DOTT. EMILIO DI MATTEI

DELLA MORTE PER ANNEGAMENTO, CON SPECIALE RIGUARDO ALLE RICERCHE CRIOSCOPICHE.

CONTRIBUTO SPERIMENTALE ALLA DIAGNOSTICA MEDICO-LEGALE.

Pat. Generale
Fondo
A
292

CATANIA - STAB. TIP.
CAV. S. DI MATTEI & C.
1904.

DELLA

MORTE PER ANNEGAMENTO

CON SPECIALE RIGUARDO

ALLE RICERCHE CRIOSCOPICHE

All'Illustre Maestro
Prof. Pio Foà
con reverenza di ossequio
l'A.

Dott. Emilio Di Mattei

Libero docente di Medicina Legale nella R. Università di Catania.

DELLA

MORTE PER ANNEGAMENTO

CON SPECIALE RIGUARDO ALLE RICERCHE CRIOSCOPICHE

Contributo sperimentale alla diagnostica medico-legale.

CATANIA

CAV. S. DI MATTEI & C.

1904.

PROPRIETÀ LETTERARIA
a senso del testo unico delle Leggi 25 Giugno 1865,
10 Agosto 1875, 18 Maggio 1882,
approvato con R. Decreto e Regol. 19 Settembre 1882.

INDICE

CAP. I. — **Condizioni generali nella morte per annegamento.**

Cenni statistici sull' annegamento criminoso, volontario e accidentale. — Annegamento in combinazione con altre specie di morti. — Omicidio, suicidio, o infortunio accidentale? — Età, sesso e mestiere degli annegati in rapporto all' omicidio, al suicidio e alla morte accidentale. — Condizioni di tempo e di luogo nella morte per annegamento — Cause dell'annegamento criminoso e volontario. — Cause occasionali dell'annegamento fortuito. . . . . Pag. 5

CAP. II. — **Meccanismo fisio-patologico dell' annegamento.**

Sommersione ed annegamento incompleto. — Che cosa è l'annegamento. — Ipotesi, teorie e controversie sulle cause della morte degli annegati. — Meccanismo dell' annegamento e suoi differenti stadii. — Durata dello annegamento. . . . . Pag. 37

CAP. III. — **Reperto anatomo-patologico dell'annegamento.**

Diagnosi della morte per annegamento — Ispezione esterna ed interna del cadavere degli annegati. — Teorie, opinioni e controversie sui più comuni segni esterni ed interni che si rivelano alla necroscopia d'un annegato.—Stato esteriore del cadavere nei casi di putrefazione innoltrata.— Questioni medico-legali in base all' ispezione del cadavere . Pag. 77

CAP. IV. — **Ricerche sperimentali ed istologiche sul reperto dell' annegamento.**

Necessità di ulteriori ricerche per la diagnosi dell'annegamento. — Scopo e modalità delle presenti esperienze. — Tecnica seguita nelle autopsie. — Risultati dell'esame macroscopico dei segni dell'annegamento. — Risultati dell'esame istologico degli organi interni. — Considerazioni generali e conclusioni . . . . . Pag. 179

CAP. V. — Ricerche crioscopiche in rapporto alla diagnosi della morte per annegamento.

Studî e teorie in riguardo ai mezzi diagnostici della morte per sommersione. — Cenni sulle modificazioni del sangue degli annegati. — Ricerche comparative di alcuni autori sulla densità del sangue del cuore destro e del sinistro. — Incertezze e difficoltà nello studio del sangue coi metodi noti. — Importanza del nuovo metodo crioscopico di CARRARA per la determinazione della concentrazione molecolare del sangue. — Crioscopia ed annegamento. — Esperienze di STOENESCU e di REVENSTORF. — Esperienze personali. — Considerazioni generali e conclusioni Pag. 233.

CAPITOLO I.

Condizioni generali nella morte per annegamento.

Cenni statistici sull' annegamento criminoso, volontario e accidentale. — Annegamento in combinazione con altre specie di morti. — Omicidio, suicidio, o infortunio accidentale? — Età, sesso e mestiere degli annegati in rapporto all' omicidio, al suicidio e alla morte accidentale. — Condizioni di tempo e di luogo nella morte per annegamento. — Cause dell'annegamento criminoso e volontario. — Cause occasionali dell' annegamento fortuito.

La morte per annegamento costituisce uno dei più interessanti capitoli dell' asfissiologia forense. Essa rientra nel classico gruppo delle varie forme di asfissia meccanica, ed ha non solo grande importanza medico-legale per la sua frequenza tra i diversi generi di morte violenta, sibbene presenta anche un certo interesse dal punto di vista storico.

Attraverso i secoli passati, la morte per annegamento ci è apparsa ora come un mezzo punitivo di alcuni delitti, ed ora essa stessa ci è apparsa un delitto.

Così, per esempio, la « Constitutio criminalis » di Carlo V comminava, per talune specie di delitti, la pena della morte con l' annegamento, e l'antico codice della Stiria e del Tirolo decretava invece che, fossero puniti, anche dopo morti, coloro che avevano affrontato spontaneamente e deliberatamente la morte nell' acqua.

Nell' antica Roma, come si rileva dalla difesa di Cicerone a favore di Roscius, l' annegamento era la pena comune dei parricidi; e presso i Burgondi, secondo la legge delle Dodici Tavole, era il supplizio della donna adultera: la quale veniva cucita in un sacco con delle vipere ed altre bestie malefiche e gettata nell' acqua.

Anche fra i maomettani, le adultere erano punite con la morte per annegamento; ed a Costantina esiste ancora l'erta rupe dalla quale venivano precipitate nel Rumnel le colpevoli di adulterio.

Nel corso del medio-evo, oltre che un supplizio, la sommersione è stata una delle prove giudiziarie più conosciute e più usate. Quando trattavasi di provare se l'individuo accusato d'un delitto fosse veramente reo, veniva condotto dinanzi al giudice, e poi gli si legavano le braccia e le gambe, di maniera tale che il braccio sinistro rimanesse attaccato alla gamba destra ed il braccio destro alla gamba sinistra. L' individuo, così legato, veniva tosto gettato in una grande tinozza piena d'acqua: se galleggiava, era proclamata la sua innocenza.

Nel 1493, il prevosto di Parigi diede l'ordine a tutti i forestieri affetti da sifilide di abbandonare la città, lo stesso giorno, sotto pena di essere annegati; e sono anche celebri nella storia gli annegamenti di Nantes, eseguiti nel 1793 da Carrier.

Oltre che come pena di morte e come prova giudiziaria, la sommersione è stata ancora preconizzata quale mezzo di cura in alcune malattie, come la rabbia, in talune manie ed in certe affezioni nervose. Così, una sommersione di cinque minuti nell'acqua sarebbe stata sufficiente per liberare gli ossessi dal demonio che in essi albergava.

Oggi, come risulta dalle statistiche giudiziarie penali d' Italia e straniere, l'annegamento rappresenta ancora uno dei tanti mezzi escogitati dalla umana pravità per l'esecuzione dei più efferati delitti; ma è accertato che la morte per annegamento si verifica più frequentemente come conseguenza del suicidio e dell' infortunio accidentale anzichè dell'omicidio.

In vero, le cifre statistiche dell' omicidio per semplice annegamento, ove si faccia astrazione dai casi riguardanti l' infanticidio, sono piuttosto basse. Pure, in confronto delle altre lesioni personali violente per sottrazione di aria atmosferica, ed anche in confronto del veneficio, l'omicidio per annegamento rappresenta un delitto non poco frequente.

In Italia, nel decennio 1880-1889, su mille reati di sangue, il solo omicidio per semplice annega-

mento venne consumato nella proporzione del 2.80 (0.28 p. 100), mentre l' omicidio per strangolamento e per soffocamento si verificò nel rapporto centesimale del 2.36.

L' omicidio per mezzo di sostanze venefiche ebbe invece, negli stessi anni, una media percentuale di 0.69: la quale cifra, non essendo di molto superiore a quella dell'omicidio per annegamento, dimostra in chiaro modo che quest'ultimo ed il veneficio si successero quasi con la stessa frequenza.

Dal 1897 al 1900, i morti per omicidio (compreso l' infanticidio), secondo le dichiarazioni dei medici visitatori, furono 5837. In questi quattro anni, gli omicidii per annegamento, classificati per sesso, si divisero come appresso:

ANNI	Maschi	Fem.	Totale
1897	3	4	7
1898	7	2	9
1899	3	2	5
1900	6	2	8

In complesso, dunque, sopra un totale di 5837 omicidii, 29 soltanto furono commessi per mezzo dell' annegamento.

Dalle osservazioni raccolte per tredici anni nell'istituto di medicina legale di Praga risulta, che sopra 82 casi di omicidio e di lesione mortale non

ve ne fu neppure uno con l' annegamento. Per contro, su 922 casi di omicidio e percossa mortale, raccolti nella casuistica medico-legale, Bélohradsky riscontrò l' omicidio per annegamento in 23, cioè nell'alta proporzione del 7.5 p. 100.

Questi casi, però, esaminati minutamente, presentarono quasi sempre una medesima nota caratteristica e spesso anche una vera e propria importanza psicologica. Di fatti, ora si trattò di genitori che, angustiati da dissesti finanziarî, per disperazione, in un momento d' insano furore, si scagliarono contro i proprî figli e li annegarono, ed ora si trattò di genitori epilettici o dementi che buttarono i figli nell'acqua.

In tali casi, appare evidente che il delitto venne consumato sempre su bambini e fanciulli: e questo è un fatto che da per sè può avere relazione con la frequenza del delitto, e può dare spiegazione della stessa frequenza, in quanto che le povere vittime non poterono, certo per la loro tenera età, reagire contro un'ira disumana e forsennata, nè difendersi dalla orribile morte.

In ordine alla maggior frequenza, però, trova qui subito luogo l' infanticidio per annegamento. E s'intende bene che qui è anche necessario fare astrazione dai non pochi casi in cui i neonati furono buttati nell'acqua a corpo morto, dopo di essere stati già uccisi o feriti mortalmente in altro modo.

Certo, a questo riguardo, la Statistica non può

fornire indicazioni abbastanza esatte, date le gravi difficoltà di poter sempre diagnosticare con certezza nei neonati l'avvenuta morte per annegamento.

È fuor di dubbio che, in più di un terzo dei casi d' infanticidio, si rinvengano i cadaveri dei neonati in fiumi, in torrenti, in stagni, in cisterne, in canali, in caldaie, in cessi, ecc. Tuttavia, esaminando accuratamente i singoli casi, si osserva in genere che la maggior parte dei neonati trovati nell' acqua sono stati precedentemente uccisi per lo più per soffocamento.

Se l' omicidio per semplice annegamento può riscontrarsi frequente nei bambini, esso, invece, per svariate ed ovvie circostanze, non può non essere che una di quelle configurazioni delittuose assai rare negli adulti.

Di tanto in tanto, quando tale reato si verifica, presenta anch' esso, quasi sempre, una certa nota peculiare.

È caratteristico, senza dubbio, il caso — riferito da Henke — di quell' operaio cinquantenne che fu fatto ubbriacare dal seduttore di sua sorella, e poi precipitato in uno stagno. Nè minore interesse presenta l'altro caso — riferito da Steudel — di quel giovine ventiduenne epilettico dall'età di 16 anni, il quale, condotta lungo la riva del Neckar l' amante che aveva incinta, la precipitò nel fiume, e quindi si annegò anche lui.

Rimarchevole per brutale efferatezza è ancora

il triste avvenimento, ricordato dal Secchi, di un genitore snaturato che, dopo di avere per lungo tempo abusato d'una sua figliuola, non potendola più sottoporre alle sue turpitudini perchè scoperto in amplesso dalla moglie stessa e madre rispettiva, la precipitò tosto nel pozzo adiacente.

Recentemente la cronaca giornaliera di Milano registrava il fatto emozionante di due giovani ubbriachi, che, in seguito a litigio, uccisero un loro compagno, anch'esso ubbriaco, affogandolo nel canale presso il Corso 22 Marzo.

Altri casi che coi surriferiti presentano qualche analogia, non si riscontrano che raramente negli annali giudiziarî.

Ma se le cifre statistiche son basse per ciò che riguarda l'annegamento criminoso, abbastanza elevate e rattristanti invece si presentano quelle relative al suicidio per annegamento.

L'Italia, nel 1874, in questa specie di morte violenta, teneva il più alto posto. In quell'anno si annegarono 207 individui, ed il solo sesso muliebre fornì il ben doloroso contingente del 52.9 p. 100.

Nel decennio 1872-81, sopra un totale di 10952 suicidii, 3222 sono stati compiuti per annegamento. Scelsero questo mezzo per attentare ai proprî giorni, 2130 maschi e 1092 femmine, e la percentuale fu di 24.30 per i primi e di 49.91 per le seconde. Dal 1898 al 1900 ebbero luogo 6118 suicidii, e di questi 1322 si verificarono mercè

annegamento. Fra i 1322 individui morti per annegamento volontario, 870 erano maschi e 452 femmine, cioè ogni 100 suicidi, nel testè riferito triennio preferirono annegarsi 18.18 maschi e 35.31 femmine. Nel prospetto che segue è riassunto per tutta l'Italia il numero dei morti per annegamento negli anni dal 1882 al 1900, secondo le statistiche delle cause di morte violenta.

Anni	Suicidio p. annegamento					Annegamento accidentale				
	Maschi	Femm.	Totale	p. 100		Maschi	Femm.	Totale	p. 100	
				M.	F.				M.	F.
1882	217	84	301	18,92	34,71	899	334	1233	22,91	23,91
1883	256	129	385	21,93	44,64	1116	429	1545	19,34	15,63
1884	225	103	328	20,18	40,39	1002	378	1380	22,17	23,25
1885	238	116	354	20,14	41,88	1130	409	1539	23,77	23,95
1886	189	95	284	18,77	43,58	1038	383	1421	23,95	25,15
1887	239	104	343	20,22	38,95	1254	477	1731	16,68	13,03
1888	236	114	340	17,66	36,77	1273	481	1754	16,61	13,03
1889	217	120	337	18,97	37,62	1237	507	1744	18,01	14,87
1890	272	134	406	20,06	45,27	1238	452	1690	18,88	14.01
1891	281	130	411	20,29	40,00	1169	481	1650	16,99	13,99
1892	305	137	442	21,91	41.39	1289	498	1787	18,87	15,02
1893	236	91	327	16,48	29,83	1043	467	1510	15,84	13,65
1894	246	122	368	17,81	34,76	1096	409	1505	16,90	12,00
1895	297	114	411	19,71	31,06	1153	435	1188	19,77	14,21
1896	272	143	415	17,06	35,22	1274	499	1773	20,28	14,92
1897	220	117	337	14,62	30,00	1251	490	1741	18,56	13,75
1898	297	161	458	18,23	37,44	1405	476	1881	20,97	14,14
1899	256	144	400	16,06	33,88	1233	492	1725	18,29	14,11
1900	317	147	464	19,63	34,59	1221	580	1801	18,01	17,04

Non soltanto da noi, però, la morte per annegamento a scopo suicida si verifica tanto spesso. Dai raffronti internazionali risulta che il suicidio per annegamento abbonda nei varî paesi.

In Francia, per es., la morte per sommersione occupa, dal punto di vista della frequenza, uno dei primi posti tra i diversi generi di morte violenta, e rappresenta circa il quarto dei suicidî.

Dal 1880 al 1894, il numero degli annegati ricevuti alla Morgue di Parigi ascese a 5205; e di questi 4125 furono maschi, e 1080 femmine.

Ecco poi quale fu, per tutta la Francia, durante gli anni 1875-1890, il numero dei morti per sommersione, secondo il *Compte rendu de la justice criminelle en France*.

Anni	Suicidio p. annegamento			Annegamento accidentale		
	Uomini	Donne	Totale	Uomini	Donne	Totale
1875	1162	448	1610	2423	843	3266
1876	1149	539	1688	4507	1182	5689
1877	1236	533	1769	3342	788	4130
1878	1295	572	1867	3395	958	4353
1879	1342	539	1881	3335	736	4071
1880	1302	635	1937	3090	691	3781
1881	1295	639	1934	3263	679	3942
1882	1311	620	1931	3019	682	3701
1883	1338	623	1061	3250	698	3948
1884	1411	658	2069	3259	668	3927
1885	1449	617	2066	3394	717	4111
1886	1532	731	2263	3124	709	3833
1887	1471	742	2213	3095	655	3750
1888	1511	732	2243	2890	721	3611
1889	1440	719	2159	2852	692	3544
1890	1395	708	2103	2676	659	3335

La letteratura è ricchissima di indicazioni nel dimostrare la frequenza del suicidio per mezzo dell'annegamento in tutti i paesi, e la storia dei suicidii purtroppo ci apprende che l' acqua, dai tempi più remoti ai nostri giorni, è stata l' arma preferita delle donne che vollero deliberatamente troncare la propria esistenza.

In ogni tempo ed in ogni luogo, amanti tradite o amareggiate dalle traversie della vita, pensarono spesso di trovare nelle acque d'un fiume l'estremo rimedio delle loro angoscie; e così mille sciagurate, novelle Saffo che saltando dallo scoglio delle Leucadi cercava nelle onde la guarigione d'un amore infelice, affrontarono nell' acqua la morte che le aspettava tendendo loro pietosamente le braccia.

È stato in Italia un lungo periodo, dal 1872 al 1884, in cui delle donne suicide circa metà preferirono annegarsi. Si ebbe perciò una proporzione doppia che per gli uomini (47.34 p. 100), per i quali il maggior numero dei suicidî, subito dopo quelli con armi da fuoco, seguì anche per annegamento, 23.19 p. 100.

Sembra accertato, frattanto, che la più o meno grande frequenza dell'annegamento volontario abbia relazione con la maggiore o minore abbondanza di fiumi, laghi, stagni dei diversi paesi, e che perciò essa raggiunga il suo *maximum* tra le popolazioni che abitano in prossimità del mare, o in vicinanza di fiumi e di laghi.

Ma, con ciò, certamente non si esclude che il suicidio per annegamento possa non raramente verificarsi anche tra gli abitanti delle pianure e dei monti, perchè in nessuna regione mancano pozzi, vasche e canali che possono benissimo servire a chi è spinto al doloroso passo.

Se si consideri, poi, che non è necessaria una completa sommersione di tutto il corpo perchè un individuo anneghi, bastando che la sola faccia o la sola testa rimanga immersa nell'acqua, non riesce difficile comprendere che non occorrono nemmeno profondi pozzi, o grandi vasche, o estesi canali per trovar modo di lasciar questa vita.

Riuscirà, sul proposito, forse abbastanza convincente il fatto interessantissimo, noto al Filippi, di quel giovine affetto da sifilofobia, il quale mise la faccia entro una catinella piena a mezzo di acqua e tenendovisi bocconi al suolo volle così morire.

Non meno interessante, del resto, è il caso di suicidio in una bagneruola, riferito da Perl; ed è certo che casi analoghi ed altrettanto strani, non fanno difetto nella triste storia dei suicidî.

In riguardo alla più o meno grande frequenza del suicidio per annegamento, Oettingen afferma che ogni città ed ogni paese presenta cifre speciali per tal genere di morte violenta. Così Vienna, per esempio, presenta una cifra piccola di fronte a Parigi, ove la Senna in un breve tratto ha inghiottito più vittime, che non tutto il rimanente

del suo corso; e piccolissima di fronte ad alcuni paesi che, come l' Italia, danno un grande contingente annuo di suicidii per annegamento.

Che, in fatto, una certa differenza tra le singole città e i diversi paesi esista, non si può negare: tuttavia, ove si volesse entrare nell'argomento della specificità di quel fatto morboso che costituisce il suicidio secondo i varî paesi, sarebbe necessario prendere in esame i numerosi e complessi fattori che influiscono sulla scelta del mezzo e del modo.

Ma, qui non è il luogo di vagliare tali elementi, tanto più che, dopo l'opinione espressa da ORFILA che in tesi di morte per annegamento debbasi affidare alle autorità di valutare e giudicare le condizioni generali del caso, potrebbe sembrare inopportuno il divagare o l'insistere su questioni che porterebbero forse in un campo un po' lontano da quello in cui il compito nostro ci confina.

Siccome, però, nei casi dubbî ed importanti, le difficili questioni vengono sempre sottoposte al medico-legale, in qualità di perito, affinchè le esamini e le vagli per dare un giudizio decisivo, così, sorvolando sulle condizioni generali affatto secondarie della morte per annegamento, crediamo sia giusto proseguire a far cenno di quelle che essenzialmente presentano maggiore interesse pratico per un accurato esame delle circostanze particolareggiate nei singoli casi medico-forensi.

E diciamo subito che, dopo la statistica delle

morti volontarie per annegamento, un'altra a cui non si può non annettere una singolare importanza è indubbiamente quella delle morti per annegamento dovute ad infortunio accidentale.

Il problema dell'annegamento per accidentalità ne epiloga molti altri, ed ha perciò sommo interesse medico-legale.

Anche questo genere di annegamento dà un contingente di morti abbastanza elevato, e le cifre assolute di esso, poste in rapporto con quelle delle altre cause di morte accidentale, stanno a indicare che non sono pochi i disgraziati che, ogni anno, muoiono accidentalmente annegati.

Dei 43,441 casi di morte accidentale occorsi in Italia in dieci anni (dal 1872 al 1881), 12,900 avvennero per annegamento. Di queste vittime, 9406 furono maschi, e 3494 femmine; e si ebbe una media percentuale di 28.80 per i primi, e di 32.16 per le seconde. Nel 1900, sopra 10,184 morti per causa violenta accidentale perirono annegati 1801 individui: 1221 maschi e 580 femmine.

Secondo Oesterlen, in Inghilterra, dal 1858 al 1859, su cento morti violente dovute ad infortunio accidentale, si ebbe una media di 20.5 morti mercè annegamento per gli uomini, e di 11.0 per le donne, e soltanto a Londra la cifra fu di 19.9 per gli uomini, e di 6.6 per le donne.

Nei precedenti prospetti abbiamo creduto far cosa utile riassumere, dettagliatamente, accanto al

numero dei suicidii per annegamento, le cifre relative agli annegamenti per accidentalità occorsi in Italia durante il lungo periodo 1882-1900, ed in Francia durante gli anni dal 1874 al 1890.

Ora, la maggior parte delle indicazioni fornite dalla Statistica sulla morte per annegamento in rapporto all' omicidio, al suicidio ed all' infortunio accidentale, debbonsi certo ritenere attendibili ed abbastanza esatte. Ma, in senso assoluto, è indubitabile che non sempre questa Statistica possa essere rigorosamente esatta, date le gravissime difficoltà che non di rado s' incontrano nell'esame dei casi oscuri e dubbî di annegamento, quando debbasi stabilire se questo sia criminoso, volontario o accidentale.

Talvolta, a mala pena si può dare un giudizio di semplice probabilità, e non è forse esagerato anche aggiungere che, in qualche caso, riesce addirittura impossibile rispondere al quesito medico-legale, se trattisi cioè di omicidio, di suicidio, o di accidentalità.

Le antiche ed importanti questioni sulle specie concorrenti di morte e sulla priorità della specie di morte, sorgono naturalmente accanto alla questione della morte per annegamento, ogni qualvolta accada di esaminare e di vagliare un caso che lascia forti dubbi e sospetti. E già è appunto per la difficoltà di risolvere tali astrusi problemi, che anche il quesito del magistrato diventa insolubile.

Può accadere, come più volte è avvenuto, che un individuo scomparisca dal luogo in cui abita, senza lasciare alcuna traccia o indizio di sè, e che, dopo qualche tempo, in un fiume, in uno stagno, oppure in mare si rinvenga il cadavere della persona scomparsa, completamente deformato per la putrefazione e per altre cause.

Ora, in un caso analogo, in cui già per sè stessa comincia dall' essere assai malagevole la semplice identificazione della persona scomparsa nel cadavere rinvenuto, non occorrono dimostrazioni per comprendere come debba presentarsi difficile lo stabilire il delitto, o il suicidio, ovvero l' infortunio accidentale.

Sono abbastanza interessanti ed istruttivi i casi di questa specie ricordati da HENKE e da OSIANDER, onde è inutile insistere oltre sul proposito.

L' omicidio per semplice annegamento, dalle indicazioni statistiche e dalle numerose osservazioni, raccolte nella letteratura medico-legale, risulta un fatto raro. In linea generale, nell' omicidio, allo annegamento precede un' altra specie di morte, e consecutivamente il cadavere vien buttato nell' acqua; mentre nel suicidio e nell' infortunio, tranne qualche rara eccezione, la morte è dovuta unicamente all' annegamento.

Secondo alcuni autori che hanno studiato lo annegamento in combinazione con altre specie di morte, le cause concorrenti, per ordine di frequen-

za, sarebbero: i colpi di fendente; le ferite da taglio; le ferite d' arma da fuoco; lo strozzamento; la soffocazione; i colpi di fendente e le ferite da taglio; le ferite da taglio e da arma da fuoco; le ferite da arma da fuoco e l'appiccamento; i colpi di fendente, le ferite da punta e da taglio; l'acido solforico; l'acqua forte; l'arsenico; ecc.

Generalmente, nell' omicidio viene in prima linea la combinazione dei colpi di fendente e poi l' annegamento. Seguono, per ordine di frequenza, le combinazioni: strozzamento e annegamento; soffocazione e annegamento; colpi di fendente, ferite da taglio e annegamento; colpi di fendente, ferite da punta, da taglio e annegamento; arsenico e annegamento; ecc.

Nel suicidio, invece, occupa il primo posto la combinazione delle ferite da taglio e l' annegamento, e fanno seguito le combinazioni: ferite da arma da fuoco e annegamento; acido solforico e annegamento; colpi di fendente e annegamento.

Nell'annegamento accidentale, infine, una causa concorrente di morte sarebbero i colpi di fendente. Ciò è occorso, talvolta, a barcaiuoli e a canottieri, i quali, in seguito ad urto violento contro il timone od altro oggetto, storditi, perdettero l'equilibrio e, cadendo nell'acqua, perirono annegati.

Casi molto importanti di annegamento in combinazione con altre specie di morte in rapporto all' omicidio, al suicidio e all' infortunio acciden-

tale sono stati descritti da Skrzecka, da Kupfer, da Liman, da Bélohradsky, da Maschka, da Casper-Liman, da Pyl, da Henke, da Friedberg, da Klose, da Meizger, da Corny, da Hofmann, da Taylor, da Hodann, da Haller.

E a questi casi, che si presentano interessantissimi anche per la loro rarità, è necessario che il perito medico-legale rivolga la maggiore attenzione, affinchè, esercitandosi a riconoscerli a preferenza, non trovi all'occasione troppo malagevole la spiegazione di un caso dubbio.

Ma oltre che le diverse cause concorrenti di morte, nella difficile spiegazione d'un caso dubbio, ben altre condizioni generali bisogna che il perito medico-legale prenda ancora in considerazione a maggiormente diradare le tenebre del mistero.

L'età e il sesso degli annegati, per es., sono fattori della più grande importanza nella questione dell'annegamento criminoso, volontario e accidentale; e di tali non trascurabili fattori certamente è necessario sempre tener conto nel caso dubbio.

Prescindendo dai neonati, l'annegamento criminoso costituisce una causa di morte violenta, assai più rara che non sia quella data dall'annegamento accidentale e dal volontario. Quest'ultimo, poi, dà un grandissimo contingente di morti, perchè generalmente, fra i diversi mezzi e modi di uccisione, l'annegamento viene spesso prescelto dai suicidi e specialmente dalle suicide.

Il suicidio, però, che nei bambini al di sotto dei 10 anni è solo un fatto eccezionale, rarissimo, comincia a riscontrarsi frequente, sia per gli uomini che per le donne, nel periodo di età che va dai 15 ai 59 anni. Per contro, l'omicidio e la pura accidentalità danno il maggiore contingente nei bambini di 1 - 5 anni, con la sola differenza che muoiono accidentalmente annegati più bambini che bambine per le peculiari circostanze cui trovansi esposti i primi, i quali escono più facilmente di casa, a differenza delle bambine, le quali restano per lo più presso la madre, impiegate nelle occupazioni domestiche.

Sembra, frattanto, che le bambine si uccidano annegandosi a preferenza dei maschi, i quali piuttosto si appiccano o si suicidano con colpi d'arma da fuoco.

Dai 15 anni in poi, il suicidio come causa di morte per annegamento raggiunge il suo *maximum* in ambedue i sessi, ma la Statistica dei suicidî dimostra nella sua crudezza che le donne chiedono all'acqua ciò che gli uomini chiedono più spesso al fuoco, per lasciar questa vita. Diventa invece un po' meno frequente l'annegamento accidentale, ed ancora più raro l'annegamento criminoso, ad eccezione però del periodo di età che va dai 20 ai 30 anni, in cui pare che l'omicidio prenda un certo predominio nelle donne.

Oltre i 59 anni, il numero dei suicidî per annegamento comincia a decrescere, ma non si mantiene allo stesso livello negli uomini e nelle donne. Si registra ancora qualche caso di annegamento criminoso di uomini, e si verificano pure molti casi d'infortunio accidentale con maggior frequenza negli uomini che nelle donne. Finalmente, negli individui dei due sessi, dai 70 anni in su, l'omicidio, il suicidio e la morte accidentale per annegamento divengono rarissimi.

Dal prospetto sottostante apparisce come si ripartivano, in Italia nel 1900, gli annegamenti accidentali e volontarî per sesso e per età.

Annegamento accidentale				Suicidio p. annegamento			
E T À	Maschi	Fem.	Totale	E T À	Maschi	Fem.	Totale
Sotto 1 anno	10	7	17	Sotto 15 anni	1	—	1
1-4 anni	272	224	496	15-19 »	14	10	24
5-14 »	256	100	356	20-24 »	15	17	32
15-29 »	266	57	323	25-29 »	18	12	30
30-39 »	71	26	97	30-39 »	36	22	58
40-49 »	96	39	135	40-49 »	49	22	71
50-59 »	89	35	124	50-59 »	80	22	102
60-69 »	97	37	134	60-69 »	69	25	94
70 e più	58	34	92	70-79 »	26	15	41
Età ignota	6	1	7	80 anni in su	7	2	9
				Età ignota	2	—	2

Che il fattore dell' età abbia dunque pari importanza a quello del sesso, nel giudizio di un caso speciale, risulta evidente; ma, a questi fattori che non bisogna mai trascurare di valutare, quando si debba decidere della causa dell'annegamento, un altro non meno interessante se ne aggiungerebbe: quello della condizione sociale o del mestiere degli annegati.

È innegabile l' utilità della conoscenza della mortalità per annegamento, specifica delle singole professioni; ma larghe e indiscutibili osservazioni non si hanno. Tuttavia, stando alle notizie raccolte da alcuni autori, si è rinvenuta una mortalità di gran lunga maggiore nella classe degli impiegati, i quali rappresentano la massima parte della società, che nella classe dei possidenti, i quali darebbero il contingente minimo di morti annegati.

Possidenti ed impiegati rappresentano quindi gli estremi termini del paragone, ed in questa notevole differenza già facilmente vien dato di scorgere quale sia il fattore che separa nettamente le due predette classi agendo più fatalmente sull' una che sull' altra.

Relativamente al sesso, nei possidenti, il numero delle donne annegate è superiore a quello che nei liberi professionisti, mentre per gli uomini la proporzione è opposta.

Nei commercianti e negli industriali i due sessi danno un contingente pressochè eguale, e negli

impiegati codesta differenza è quasi insignificante.

Analizzando poi le singole classi, a seconda della causa dell' annegamento, i casi d' infortunio accidentale e di omicidio nei possidenti sono rari ed occorrono soltanto nel sesso maschile; il suicidio, in paragone alla cifra che presenta la classe dei liberi professionisti per ambedue i sessi, non è frequente. In quest'ultima classe, che costituisce la parte minore della popolazione, non si riscontrano casi di annegamento criminoso; ma il suicidio, così nell' uomo come nella donna, raggiunge una cifra relativamente alta.

La classe dei commercianti e degli industriali, e quella degli impiegati, spostati, ecc., presentano tutte le specie di accidentalità e d' infortunio. In dette classi, l'omicidio per annegamento raggiunge una cifra elevata in ambedue i sessi, il suicidio è frequentissimo, e l'annegamento accidentale non è raro. Ed oltre che, per l'annegamento accidentale, le due curve, maschile e femminile, sieno grandemente diverse, è pure da rilevare una certa maggior frequenza dell' accidentalità nelle donne appartenenti alla classe degli impiegati, che non in quelle della classe dei commercianti.

In Italia, il massimo contingente di morti per annegamento accidentale è dato dalla classe degli agricoltori, giardinieri, boscaiuoli. Vengono dopo i braccianti, i cantonieri, i selciatori, gli spazzini, i becchini, i lustrascarpe, i lampionari, i marinari,

i barcaiuoli, i pescatori, gli operai in genere, i fuochisti, i fornaciai, i cartai, i quali tutti dai 15 anni in su, forniscono una cifra non bassa di annegamenti accidentali all' anno. I proprietari e i benestanti muoiono accidentalmente annegati con relativa frequenza; mentre danno il contingente minimo le classi dei medici, degli avvocati, dei professori, degli studenti, dei tipografi.

In riguardo al suicidio per annegamento anche gli agricoltori e i giardinieri son quelli che offrono la cifra più elevata di morti. Seguono i benestanti e i possidenti, i quali si suicidano, non di rado, annegandosi; e danno il più piccolo numero di suicidî i barcaiuoli, i marinai, i farmacisti, i medici, i sacerdoti, gli studenti.

È poi frequente il suicidio per annegamento nelle contadine e ortolane; raggiunge una cifra piuttosto elevata nelle attendenti alle cure domestiche, e non si presenta molto raro nelle agiate.

Dopo il fattore della condizione sociale, è necessario studiare la morte per annegamento in rapporto alle condizioni di tempo e di spazio.

Sembra però che su questo argomento, che come gli altri merita di esser preso in considerazione, non si sien fatte abbastanza larghe e complete osservazioni.

È sensibile l'influenza delle stagioni, se osserviamo il tempo in cui avviene la maggior parte degli annegamenti. Dai casi raccolti in proposito

nella letteratura, risulterebbe che nella primavera e nell' estate occorre il maggior numero di annementi, e che specialmente nei mesi di marzo, aprile, maggio e giugno i casi di suicidio raggiungono una cifra molto elevata.

Questo fatto dimostrerebbe che anche il suicidio per annegamento non fuoriesce dalla regola generale, secondo la quale il più grande numero di suicidii, in genere, si verifica appunto nella stagione calda.

Riguardo all' annegamento per accidentalità, secondo alcune statistiche, si avrebbe il *maximum* nell'inverno e nell'autunno. Però, a giudicare dalle speciali osservazioni di alcuni autori, l' accidentalità si verificherebbe frequente nell' estate e nell' autunno.

I varî mesi, per quanto concerne la frequenza del suicidio, si disporrebbero in quest'ordine decrescente: maggio, aprile, marzo, giugno, luglio, settembre, dicembre, agosto, febbraio, ottobre, novembre, gennaio.

Per quanto riguarda, poi, la frequenza dell' annegamento accidentale, i mesi avrebbero, invece, l' ordine seguente: maggio, giugno, luglio, agosto, aprile, ottobre, dicembre, novembre, gennaio, febbraio, marzo, settembre.

Ecco, frattanto, come venivano classificati per mesi, negli anni 1896-1900 in Italia, gli annegamenti volontarî e gli accidentali.

SUICIDIO PER ANNEGAMENTO

ANNI	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settemb.		Ottobre		Novemb.		Dicembre	
	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.	M.	F.
1896	14	9	23	12	20	15	22	8	32	24	31	19	32	10	29	12	17	10	14	4	13	13	25	7
1897	17	7	18	7	20	14	18	8	22	11	21	13	20	8	21	8	10	10	18	12	19	8	16	11
1898	18	9	16	9	19	11	32	14	40	21	32	33	33	17	42	11	20	3	13	13	16	10	16	10
1899	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900	18	14	14	8	18	13	34	17	37	20	38	21	46	15	28	15	27	5	25	7	16	5	16	7

ANNEGAMENTO ACCIDENTALE

1896	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1897	49	21	74	23	78	55	91	39	100	58	178	58	226	60	147	49	106	42	101	48	40	27	61	10
1898	49	14	34	15	80	25	113	52	122	60	202	68	255	63	210	57	102	37	84	36	98	26	56	23
1899	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1900	71	26	58	33	66	31	77	51	121	77	170	73	256	73	137	46	77	67	73	46	61	30	54	28

È facile scorgere, da questi dati, quale influenza spieghino le stagioni sulla causa efficiente della morte per annegamento. Sarebbe quindi desiderabile che sempre più larghe osservazioni e più diligenti ricerche si facessero sul riguardo, considerando che, nel giudizio d'un caso speciale, ogni dato, anche il più trascurabile, può emanare sprazzi di luce preziosi per rischiarare il sentiero della verità.

Quanto sia ancora importante, a questo proposito, il fattore concernente le condizioni del luogo in cui si rinviene il cadavere di un annegato, non è difficile comprendere se si pensi che, talvolta, a chiarire un dato caso, basta solo l'esame del luogo del rinvenimento degli annegati.

Il sito in cui si rinviene il cadavere, è certo un elemento prezioso per risolvere, il più delle volte, la questione dell'annegamento criminoso, volontario, o accidentale; purtuttavia, è anche certo che, in alcuni casi, le condizioni di luogo, non rendono meno malagevole il responso al quesito del magistrato.

Orfila osserva che la soluzione del quesito « ne présentera aucune difficulté, s'il s'agit d'un nouveau - né qui a été submergé vivant, car il est évident qu'il a été noyé par une main homicide ». E si comprende benissimo, quando trattasi di neonati che annegano in un catino con acqua, con amnios, con materiali immondi, o in un cesso, che l'annegamento sia stato provocato a scopo criminoso; infatti, non si può ammettere che un neonato

vada ad introdursi da sè in un catino pieno di un liquido, ovvero entro un cesso, sebbene non si possa neppure in modo assoluto escludere il fatto che accidentalmente un bambino cada in un catino ripieno d'un liquido, ed in esso miseramente affoghi. Il noto caso, narrato da CASPER, di quel bambino a 6 mesi, il quale, caduto dal letto a testa giù entro una secchia contenente materie vomitate dal padre, morì affogato in sì poco liquido, a questo proposito riesce molto istruttivo.

Ma, quando trattasi di adulti, quando cioè le particolari circostanze del caso si presentano tutt' altro che così semplici come nei bambini, vediamo fino a qual punto le condizioni di luogo contribuiscano alla soluzione del problema.

I siti in cui ordinariamente si rinvengono cadaveri di annegati sono assai diversi e numerosi: oltre che nei fiumi e nel mare, la morte per annegamento si può incontrare anche negli stagni, nei pozzi, nelle cisterne, nei canali, nei serbatoi d' acqua, nei torrenti, nei bagni pubblici, nelle pozzanghere, nei pantani, nei fossati, ecc. E qui ricordando che non è necessario, perchè la morte si produca, che il corpo sia sommerso nel liquido affogante, ma che invece basta che la testa, o anche solamente la bocca e il naso rimangano un certo tempo nel detto liquido, non arrecherà meraviglia che si sien visti degli individui annegarsi

in un ruscello poco profondo, in una pozza di acqua, in una bagneruola.

Naturalmente, rinvenendo un cadavere in acque basse, come sarebbero appunto le pozzanghere, i ruscelli poco profondi, ecc., l' ultima ipotesi sarà quella dell' omicidio, a meno che non si tratti di cadaveri di bambini, e anzitutto sarà da supporre l'annegamento fortuito.

Nel caso di bambini, spesso accade che l'autore del delitto cerchi di occultare il reato ricorrendo alle più bizzarre astuzie per mostrarsi irresponsabile dinanzi alla legge, come, per esempio, nei noti casi riferiti da Metsch, da Taylor, e da altri autori. Onde, in proposito, Bélohradsky giustamente osserva che « nei casi in cui si dovrebbe ammettere l'omicidio o il suicidio per altre circostanze, fa d'uopo anche badare se vi sia stato qualche tentativo di simulazione per assicurarsi dell'irresponsabilità davanti alla legge ».

Quando si rinvenga un cadavere in uno stagno, o in un pozzo, o in un canale, si è maggiormente autorizzati a credere che si tratti di annegamento criminoso oppure volontario, anzichè accidentale, data la rarità con la quale quest'ultimo si verifica nei detti siti.

Nei pubblici bagni, invece, si riscontra con maggior frequenza il suicidio che l' accidentalità. Qui, del resto, dalle peculiari circostanze del caso, non è difficile rilevare se si tratti o no di suici-

dio. Sono importantissimi, sul riguardo, i casi pubblicati da Bélohradsky, da Bernt, da Perl, ecc.

In quanto ai fiumi e al mare, che, invero, occupano il primo posto fra i siti più comuni in cui, per frequenza, si rinvengono cadaveri di annegati, le condizioni si presentano alquanto complesse. In essi troviamo frequentissimi l'annegamento volontario e quello accidentale, e non molto raro quello criminoso. Onde, bisogna tener conto delle speciali circostanze del caso, per riuscire più agevolmente nella soluzione del quesito sulla causa efficiente dell' annegamento.

Rimarrebbe a dire dei pantani, dei bacini, delle paludi, delle pozze, ecc. In questi siti si può, per lo più, ammettere l'annegamento per infortunio accidentale; e in genere, nelle acque poco profonde, in cui non è possibile il sommergimento dell' intiero corpo, si può presumere — quando le vittime sieno persone adulte — che queste, cadendo bocconi nell' acqua sotto il predominio dell' ebbrezza alcoolica o di un accesso epilettico, non abbiano più potuto rialzarsi per scampare alla morte. E qui è da annoverare il caso riferito da Orfila, relativo al cadavere di quello sconosciuto che fu trovato, sulla strada da Courcelles a Dijon, con la faccia « plongé dans une large et profonde ornière remplie d' eau bourbeuse et blanchâtre ».

Chiuderemo questa breve rassegna delle condizioni generali nella morte per annegamento, accen-

nando rapidamente ai motivi che inducono d'ordinario all'omicidio ed al suicidio per annegamento e alle cause occasionali dell'annegamento fortuito.

Risulta dalla casuistica che per l'annegamento criminoso ripetesi la stessa legge che la Statistica della criminalità c' insegna, quando si occupa delle influenze sul movimento dei delitti in genere.

Osservasi il maggior numero di delitti, dove il cuore e l' intelletto dell' uomo, o della donna, sono più turbati dal fuoco delle passioni.

Così, come per tutti gli altri reati di sangue, il movente maggiore all'omicidio per annegamento è la forza delle passioni.

La curva che rappresenta la legge di distribuzione del delitto secondo le diverse età degli uomini e delle donne, si eleva o si abbassa a seconda che trattisi dell'età in cui predominano certe passioni o certe altre. Allo stesso modo che per gli altri delitti, anche l'omicidio per annegamento segue le oscillazioni di questa curva a seconda il predominio delle passioni naturali ed acquisite.

È così che, fra i motivi che più facilmente inducono all' annegamento criminoso, primeggiano il matrimonio infelice, l'ambascia, la disperazione, l'amore infelice, la gravidanza, la gelosia, lo stupro, l' avidità sfrenata, l' odio, la indocilità dei bambini, la rissa, ecc.

Nè è da credere che a questo genere di delitto la donna partecipi poco o niente per quella

presunta benignità d' animo e bontà di costume, o per la minor forza fisica che essa ha rispetto all' uomo; poichè della debolezza la donna si rinfranca con la frode maggiore.

Alle frequenti cause che spingono all'omicidio per annegamento, un'altra, non passionale, se ne aggiunge: l' alienazione mentale. Questa però, è anche spesso causa del suicidio per annegamento; il quale, sebbene rappresenti un fatto morboso ben diverso dal delitto, tuttavia è assai sovente determinato anch'esso da forte movimento di passioni.

Non di rado, è la grave mancanza di mezzi economici un' altra causa funesta che spinge al doloroso passo. Onde i motivi più frequenti dello annegamento volontario sono: l' amore infelice, la gravidanza, il dolore per perdite in famiglia, la mancanza di fiducia in sè stesso, la depressione a causa di malattia, il parossismo febbrile, la paura per la punizione (nei bambini), la paura per la vergogna, l'offesa all'onore, l'alcoolismo, ecc.

Poco rimane a dire in riguardo alle cause dell' annegamento fortuito.

Dalle resultanze della casuistica, si rileva che la maggior parte degli annegamenti accidentali accade nel bagno, o per imperizia nel nuoto, o per improvviso malore da cui si può esser colti nell'acqua.

Molti individui, però, annegano accidentalmente camminando di notte in uno stato di ubbriachezza,

e non pochi bambini incontrano la morte nell'acqua il più delle volte mentre giuocano e si trastullano presso un ruscello, o presso una pozza, o presso altro luogo pericoloso di questo genere.

Si registrano rari casi di annegamento fortuito verificatosi nell'attingere acqua e nella pesca; ma molto meno rari sono gli annegamenti accidentali occorsi durante il lavoro e lo *sport* ad operai che lavoravano sui ponti, e ad individui che patinavano sul ghiaccio. Infine, durante le regate, qualche volta, è avvenuto che anche esperti canottieri abbiano lasciata la vita nelle onde.

Non c' illudiamo che sia a questo punto esaurito lo studio del complesso argomento che ci occupa, e di cui non abbiamo fatto che tratteggiare appena nelle grandi linee solo alcuni dei suoi molteplici e difficili lati; tuttavia pensiamo di non aver fatto opera del tutto vana, abbozzando quelle più importanti questioni generali relative alla morte per annegamento, la cui conoscenza potrà riuscire maggiormente utile al perito nella malagevole soluzione dei più ardui ed oscuri problemi medico-legali.

CAPITOLO II.

Meccanismo fisio-patologico dell' annegamento.

Sommersione ed annegamento incompleto. — Che cosa è l' annegamento. — Ipotesi, teorie e controversie sulle cause della morte degli annegati. — Meccanismo dell' annegamento e suoi differenti stadii. — Durata dell' annegamento.

Esaminando le condizioni generali nella morte per annegamento, abbiamo avuto già occasione di accennare come, basti soltanto che la bocca e le narici vengano otturate dall' acqua o da qualsiasi altro liquido, e che l' aria atmosferica non possa più liberamente penetrare fino ai polmoni, perchè l' annegamento abbia luogo.

Tutti gli autori indicano e l'esperienza conferma che, per aversi la morte, non è necessaria la *sommersione;* infatti, si può morire annegati senza essere sommersi, nè immersi con tutto il corpo nel liquido affogante. Di ciò son prova i casi frequenti di morte di bambini e di ubbriachi od epi-

lettici che, avendo affondato il capo e la faccia in un liquido, e non avendo potuto liberarsi da questa posizione o per mancanza di forza o per il loro stato d'incoscienza, perirono miseramente.

Può, dunque, arrecare la morte anche un *annegamento incompleto,* considerando come tale quello in cui la testa o soltanto la faccia tocchino l'acqua in modo che vengano ad essere otturate le narici e la bocca. Onde egregiamente Ziino definisce l'annegamento: « la morte di un individuo avvenuta per l'acqua e nell'acqua, od altro liquido o semiliquido elemento ».

Ma come si spiega la morte degli annegati? Qual' è il meccanismo di questo genere di morte violenta?

Lo studio di tali questioni, rimonta ad epoca ben lontana, in quanto che mai forse nessun argomento ha così vivamente, in ogni tempo, attirato l' attenzione dei medici, ed è stato oggetto di ricerche sì numerose e di opinioni sì disparate, come quello della morte per annegamento.

E noi, qui, senza l' intendimento di rifare la storia della sommersione, che già tante volte è stata trattata in modo assai completo da scrittori autorevoli e specialmente da Tourdes, accenneremo solo, per sommi capi, ai punti più importanti della questione che sì vivo interesse ha sempre destato negli antichi e moderni sperimentatori, e che a sì numerose teorie e controversie, ha dato luogo.

Nei tempi passati, avendo nei cadaveri rinvenuto acqua nello stomaco, si credeva che la morte dipendesse dall'acqua ingoiata. Ma già, nel 1656, F. Platerus alla domanda: *an aquae immersi suffocentur?* diede una risposta affermativa.

P. Zacchias, sin dai suoi tempi, asserì che la morte da annegamento avviene per privazione di aria o di ossigeno. Egli disse: « moriuntur... *ob cohibitam respirationem,* quam ob aquae copiam... ».

Anche Becker e Petit pensarono che nell' annegamento si muore per difetto di aria. Il primo scrisse: « propterea mortem *soli denegatae respirationi* esse adscribendam », e l' altro disse parimenti: « la morte accade *per mancanza d'aria,* e non per l' acqua inspirata ed inghiottita ».

Détharding pensò che l' epiglottide abbassata sulla laringe, negli annegati, si opponesse alla introduzione dell' aria nei polmoni ed alla espulsione di quella che già vi era.

Walter, Rose ed altri autori, che in seguito si occuparono della morte per annegamento, affermarono che questa e la morte per angina sono eguali.

Dehaen, avendo rinvenuto acqua nei bronchi e nei polmoni di cani annegati per esperimento, riferì la morte all' acqua.

Röderer ed Kaller caldeggiarono l' opinione di Dehaen, e ritennero anch'essi che la morte de-

rivasse dalla difficoltà che le vie aeree provavano a sbarazzarsi dell' acqua in esse introdottasi.

Le vedute di DEHAEN furono ancora appoggiate da LOUIS, da PORTAL, da PLOUQUET, da VIBORG, da KOPP, da CHAMPEAU, da FAISOLLE, da GRUMMER, da VOGEL e da altri, i quali, fondandosi sopra osservazioni, sostennero di avere sempre trovato dell'acqua spumeggiante nella trachea, nei bronchi e nei polmoni.

KUMPEL ebbe occasione di rinvenire della materia fecale nella trachea di un uomo affogato in una cloaca; e RÖDERER riferì un altro caso dettagliato di sezione cadaverica, comprovante la presenza di molta acqua spumosa e sanguinolenta nei polmoni di una donna annegata.

Ma GOODWIN, in base ai suoi esperimenti, affermò che la morte non deriva dall' acqua introdotta per gli sforzi respiratorî dell' annegamento, in quanto che quest'acqua altro non può produrre che temporanea difficoltà di respiro e polso debole.

GOODWIN, GARDANNE, VARNIER, dopo avere introdotto, per mezzo di una incisione fatta nella trachea dei cani, dei conigli, dei gatti, ecc., una quantità d'acqua quattro volte più grande di quella che penetra per la sommersione, notarono che la respirazione era d'un tratto accelerata, poi rallentata; che gli animali erano disturbati ed abbattuti, ma che essi non tardavano a ristabilirsi. Ciò fece appunto loro pensare che la morte non era il ri-

sultato della intromissione dell'acqua nei polmoni.

Coleman, Kite, Meyer ed altri autori, che in appresso ripeterono gli esperimenti di Goodwin, condivisero l'opinione di lui, e stimarono che l'acqua penetrata nelle vie aeree non fosse la causa della morte degli annegati, ma che in altro mezzo ricercarne si dovesse la vera causa determinante.

Non era però difficile comprendere come la conseguenza tratta dai detti sperimentatori non potesse essere molto rigorosa, in quanto che gli animali sottoposti a quelle esperienze, avendo la facoltà di respirare, non erano affatto posti nelle stesse circostanze di quelli che sono immersi nell' acqua.

« Poggiando unicamente sui fatti, scrive Ziino, senza impicciarmi di controversie teoretiche, ritengo come reale e costante l' entrata dell' acqua nei bronchi e nei polmoni; non credo però che sia la reale ed esclusiva causa della morte, sebbene abbia officio importante nell' apparato fenomenico che la morte per sommersione ci rivela. E che l'entrata dell'acqua nei bronchi e nei polmoni sia costante cel dicono le esperienze sopra gli animali e le osservazioni cliniche; e non sono lontano dal credere, come Haller, provenire da questo fatto la difficoltà di richiamare a vita gli annegati, mentre con più agevolezza si salvano gli impiccati e gli strangolati ».

Di accordo con ciò che pensa l'illustre medico

legale di Messina, stanno ancora oggi i risultati delle esperienze della Società medico-chirurgica di Londra, e quelli ottenuti da Paolo Bert, il quale fin dal 1865 scriveva che « mentre i cani annegati dopo 1′ 15″ muoiono fatalmente abbandonati a sè stessi, i cani strangolati possono ritornare spontaneamente a vita dopo 3′ 45″ ».

Le esperienze instituite dalla Società medico-chirurgica di Londra hanno dimostrato, in effetti, che, mentre per avere sopportato la chiusura completa della trachea durante 3 minuti e 50 secondi, un cane può ancora essere richiamato alla vita, la sommersione prolungata per un minuto e mezzo basta a condurre alla morte. Variando le esperienze, per esempio, immergendo nell' acqua due cani, di cui uno aveva la trachea otturata con un turacciolo di cotone e l'altro libera, venne accertato che la rapidità della morte per sommersione era unicamente dovuta alla penetrazione dell' acqua nei polmoni.

Dell'esattezza dell'osservazione del prof. Ziino, il quale ha fatto esperimenti numerosi a fine di dilucidare la questione della penetrazione del liquido affogante nell' albero aereo, ci hanno assolutamente convinto i risultati delle nostre ricerche sull' argomento.

Anche noi, oggi, non possiamo fare a meno di affermare che nell'annegamento la penetrazione dell' acqua nei bronchi e nei polmoni non manca

mai. Può, è vero, la quantità di essa variare ed essere più o meno abbondante, variando le condizioni dell'annegamento, ma il fenomeno è costante; e qui, anche noi dissentendo alquanto da VIBERT e BROUARDEL, troviamo ancora opportuno di affermare, nel modo più esplicito, che pure negli animali cloroformizzati o tenuti a forza sotto acqua, la penetrazione di questa nell' albero aereo si verifica sempre e talvolta in quantità non troppo insignificante.

I nostri esperimenti, instituiti con i liquidi colorati e con le soluzioni di salicilato sodico, hanno ancora una volta dimostrato in modo assai evidente quanto noi asseriamo, e non ci hanno lasciato alcun dubbio sul fatto importantissimo (già magistralmente illustrato dallo ZIINO) della profonda penetrazione del liquido affogante nella trachea, nei bronchi, nei polmoni e nello stomaco, durante gli sforzi della respirazione e della deglutizione.

Una conseguenza, frattanto, della penetrazione dell' acqua nell' apparecchio bronco-polmonale e nelle vie digestive, è l' idroemia che negli annegati si riscontra più o meno acuta e più o meno manifesta in proporzione del liquido assorbito.

Le ricerche sperimentali, istituite da VIBERT in collaborazione con BROUARDEL, hanno dimostrato il fatto (confermato poi da altri sperimentatori) che l' acqua, introdotta nei polmoni per lo anne-

gamento, è assorbita facilmente e penetra assai presto nel sangue della circolazione generale. Questa diluizione del sangue è qualche volta considerevole; così, se si annega un animale molto lentamente, lasciandolo di tempo in tempo respirare al disopra dell'acqua, la proporzione di acqua assorbita può arrivare fino a un terzo della massa totale del sangue.

Non sembra, però, che la idroemia, ingenerata dall'acqua che si fa strada nel sangue, abbia molta parte nel produrre la morte, sia perchè i globuli stessi del sangue non subiscono profonde alterazioni, sia perchè l'emoglobina non diminuisce che insensibilmente (Ziino).

Macquer emise già l' opinione, che la causa della morte degli annegati consistesse veramente nell' alterazione che prova l' aria contenuta nei polmoni.

Dopo i lavori di Berger, non vi è più dubbio che l' aria contenuta nei polmoni degli annegati sia poverissima di ossigeno. Quasi tutti gli animali che annegano, secondo Berger, dopo un minuto e mezzo di soggiorno nell'acqua emettono l' aria contenuta nel petto e muoiono, ciò che fa credere all' azione costante di una stessa causa, e che agisce in tutti i casi. Questa causa è il grado diviziamento dell'aria; ed infatti, analizzando l' aria espulsa dal petto degli annegati, si trova che invece di contenere 20-21 parti di ossigeno, non ne

contiene che 4-5 parti. Ora tale è press' a poco la composizione dell'aria delle campane, viziata dagli animali che sono morti asfissiati per difetto di rinnovamento d' aria. Si vede che, in questi casi, il sangue traversando il polmone ridiventa nero nell'orecchietta sinistra, ed essendo spinto dal ventricolo aortico, incontra gli organi sprovvisti delle proprietà necessarie al mantenimento della loro vitalità.

Goodwin, nel 1786, utilizzando il colore oscuro del sangue degli annegati, affermò che l' uomo muore di *pelioma, peliosmos* o *morbus lividus,* e che la morte è dovuta alla impedita trasformazione del sangue venoso oscuro nel sangue arterioso, che è di colore rosso chiaro.

Oggi è un assioma nella scienza che la morte per annegamento è una vera morte per asfissia.

Essa è fisiologicamente simile, anzi identica a quella per appiccamento e strangolamento (Ziino): avviene cioè per cessazione dell' ematosi, dappoichè, stando immerso nel liquido affogante, l'individuo non può più fissare ossigeno.

Così, ancora oggi, come oltre due secoli addietro asseriva Zacchia, possiamo con lui ripetere: « *Moriuntur... qui aqua suffocantur ob cohibitam potius respirationem* ».

Desgranges, Pouteau ed altri autori, molto tempo prima delle ricerce di Berger, avevano stabilito che gli annegati periscono in due maniere

differenti: negli uni si ha *asfissia nervosa, senza materia,* per *svenimento sincopale,* mentre negli altri l'asfissia è *con materia,* per *soffocazione,* per *affogamento.*

Bichat considerò l'asfissia come un fenomeno generale, che si produrrebbe perchè il sangue nero dà la morte in conseguenza di un'azione sedativa che esso esercita sui nervi.

Marc, in appresso, credette di dovere rapportare la causa della morte degli annegati a quattro forme distinte di asfissia:

1. La più comune causa di morte sarebbe stata l' *asphyxia cum materia per soffocationem,* in cui si considerava l'acqua introdotta nella trachea come un tramezzo che impediva l'accesso dell'aria fino ai polmoni.

2. Quando l' individuo cade in sincope immediatamente prima di entrare nell' acqua, o nello stesso momento, si ha — secondo Marc — la *asphyxia sine materia,* un' altra causa di morte molto più rara della precedente. La sincope che finisce per divenire mortale suppone la preesistenza del pericolo ed una predisposizione nervosa; così essa si osserverebbe nelle isteriche, all' epoca critica.

3. La temperatura molto fredda dell' acqua, una caduta violenta sulla testa, una costituzione apoplettica, l'ubbriachezza, l'ira, la pienezza dello stomaco, la compressione del collo esercitata da

cravatte, ecc. possono determinare l' *asphyxia ex congestione cerebrali,* una terza causa di morte non tanto infrequente.

4. Finalmente, quando l' asfissia con affogamento si complica con l'apoplessia per congestione cerebrale — il che, secondo MARC, avviene nella maggior parte dei sommersi — si ha l' *asphyxia mista:* in tal caso, la soffocazione e l' apoplessia, possono, secondo le circostanze, divenire reciprocamente causa essenziale o causa aggravante della morte.

Ormai, non sarebbe più il caso di far seguire comenti alle antiquate asserzioni di MARC sulle differenti maniere di morte negli annegati, specie dopo le giustissime confutazioni di ORFILA. Ci piace, però, ricordare, a questo riguardo, che il chiarissimo professore di Parigi pensò di non dover considerare altrimenti che come una sincope ciò che MARC designa sotto il nome di *asfissia da sommersione senza affogamento,* ed obbiettò, ben a ragione, che l'asfissia senza *affogamento per congestione cerebrale,* altro non è che una specie di apoplessia, la quale non è così frequente come parrebbe a MARC. Assai giustamente, poi, ORFILA, per ciò che concerne *l'asfissia mista* — che MARC riguarda come la più comune — stimò che così non fosse, perchè non si trova sulla maggior parte dei cadaveri dei sommersi che una *leggiera* congestione dei vasi cerebrali, non più notevole

di quella che si osserva sui cadaveri di individui morti per tutt' altra affezione.

Nulla aggiungiamo noi a queste obbiezioni; ma poichè CASPER opina che la morte *per paralisi di nervi* avvenga nei sommersi quasi con la stessa frequenza di quella per iperemia dei visceri toracici, e poichè ancora DEVÉRGIE arriva ad ammettere quali cause frequenti di morte nei sommersi *l'apoplessia* cerebrale e la commozione dell'encefalo, reputiamo semplicemente opportuno affermare anzitutto con ZIINO che non ci riesce ad ammettere l' esistenza delle nevrosi apoplettiformi letali *absque materia,* ammesse da CASPER, perchè sono così rare da potersi considerare come insussistenti. Non possiamo infine convenire con DEVERGIE, perchè nei nostri esperimenti non ci è mai occorso di vedere l'apoplessia, nè la commozione dell' encefalo (?); la quale (a meno che per commozione dell' encefalo non si voglia intendere la sincope o la neuro-paralisi) dovrebbe coesistere in ogni caso con lesioni esterne, essendo essa per lo più secondaria a traumatismi sul capo che possono prodursi nel momento della caduta nell'acqua.

Però, con ciò non intendiamo escludere che negli individui predisposti (costituzione pletorica, cardiopatie, alterazioni delle pareti vasali) possa la apoplessia cerebrale prodursi facilmente nelle svariate forme d' asfissia, e ciò pei fenomeni congestivi che accompagnano l' asfissia e gli squilibrii

di pressione del sangue; e quindi nulla di strano che l'apoplessia possa anche verificarsi nell'annegamento. Ma, d'altro canto, non saremmo, alieni dal credere che di frequente, e nella generalità dei casi, si saranno presi per focolai emorragici o congestioni i fatti di rilevante ipostasi cadaverica.

Nella morte per sommersione, secondo gli sperimentatori che ne hanno studiato il meccanismo, sono ordinariamente da distinguersi tre periodi: nel primo di questi, che dura pochi istanti, l'animale *trattiene il respiro;* il secondo periodo entra in scena con la *dispnea ;* nell' ultimo periodo ha luogo l'*asfissia* (Falk, Bernt, Hofmann).

A questo riguardo, sono ormai classiche le conclusioni cui venne Paolo Bert col suo studio sperimentale sul meccanismo della morte per annegamento. Egli riconobbe *tre* stadii distinti: generalmente il primo stadio, brevissimo, comincia con una ispirazione di sorpresa, in seguito alla quale l'acqua, venendo in contatto con la mucosa respiratoria, provoca tosse intensa, e perciò espirazioni profonde e violente mettono fuori parte dell' aria contenuta negli alveoli, la quale sotto forme di bolle gassose raggiunge la superficie dell'acqua. Una breve calma degli atti respiratorî segna l' inizio del secondo stadio; ma tosto ha luogo l'eccitamento asfittico con dispnea e predominanti forme convulsive espiratorie: è caratteristica in questo momento la fuoriuscita abbondante

dell'aria contenuta negli alveoli. L'animale, ancora cosciente, fa degli sforzi di difesa, ma questi non tardano a diventare incoscienti, convulsivi, fino a che gradatamente si affievoliscono. A questo punto giunge l' ultimo stadio: l' animale è affatto incosciente, e i movimenti riflessi si mostrano del tutto aboliti. Come suole avvenire in tutte le forme di asfissia e negli ultimi istanti della vita, l' animale compie profonde e lente ispirazioni, accompagnate da larghe aperture della bocca, che sono appunto caratteristiche nel terzo periodo. Ora l' animale, affatto anestesico, non si muove più, non reagisce più agli stimoli meccanici, e tosto la morte sopraggiunge, sebbene, ancora dopo l'abolizione del respiro, il cuore continui a battere per qualche minuto.

Questi sono ordinariamente i tre stadii che Bert e, dopo di lui, altri sperimentatori hanno distinto nella morte per annegamento; ma talvolta invece nel momento della sommersione può aver luogo una sospensione degli atti respiratorî a causa di un arresto del centro respiratorio per azione riflessa, determinata dalla impressione dell' acqua fredda sulla pelle. Quando l'animale è esaurito di forze, Falk ha notato che l'arresto del centro respiratorio può divenire definitivo, e si può fino ad un certo punto rassomigliare alla sincope, che si verifica qualche volta nell'annegamento dell'uomo (Bergeron e Montano).

Le esperienze sul meccanismo della morte per annegamento, già instituite dalla Commissione della Società medico-chirurgica di Londra, e poi da PAOLO BERT, da BERGERON e MONTANO, ecc. sono state ancora riprese da BROUARDEL e LOYE, i quali, hanno cercato di spingere più innanzi l'analisi di detto meccanismo, valendosi delle risorse del metodo grafico, che non avevano punto utilizzato i loro predecessori. Inoltre, essi hanno tentato di riconciliare le resultanze dei dati sperimentali coi fatti stabiliti dalle autopsie medico-legali.

Dalle osservazioni sperimentali di questi autori sulla respirazione durante l' annegamento rapido *(submersion brusque)*, risulta anzitutto che: la morte calcolata dal momento dell'arresto respiratorio definitivo e dell'abolizione della pressione sanguigna sopraggiunge costantemente, nei cani, fra tre minuti e mezzo e quattro minuti.

Durante questo intervallo, il cane presenta all' osservatore dei disturbi, ed attraversa, secondo i detti autori, *cinque* differenti fasi, le quali sono caratterizzate sopratutto dalle modificazioni respiratorie.

Cronologicamente, queste fasi possono essere così ordinate e designate: *a)* fase di *sorpresa* o di *oppressione (saisissement)*, della durata di 5 a 10 secondi; *b)* fase di *resistenza* alla respirazione e di agitazione, di una durata assai variabile, ma che oscilla attorno a un minuto; *c)* fase delle

grandi respirazioni con *arresto dei movimenti generali,* della durata di circa un minuto; *d)* fase dell' *arresto respiratorio* con *perdita della sensibilità,* ancora della durata di circa un minuto ; *e)* fase dell'*ultimo sospiro,* della durata di circa 30 secondi.

Col mezzo di un pneumografo posto nel cavo epigastrico dell'animale, i precitati autori hanno potuto ottenere un tracciato che permette di seguire le variazioni respiratorie nelle differenti fasi della sommersione brusca testè descritte.

Prendendo in esame codesto tracciato vediamo al principio della sommersione un profondo movimento inspiratorio, il quale pare in rapporto con l'eccitazione della pelle per il contatto dell'acqua fredda. Poi, immediatamente dopo, il tracciato sembra diventare di una interpretazione più difficile; delle scosse più o meno violenti, a carattere spasmodico, quasi aritmiche, si succedono durante un minuto. Queste scosse non hanno il carattere di veri movimenti respiratori; esse non lasciano penetrare alcuna quantità di liquido nelle vie aeree e danno al tracciato una fisionomia che richiama quella del tracciato della tosse. È possibile, del resto, che l'arrivo del liquido a contatto della mucosa laringea durante l'inspirazione di sorpresa del principio provochi alcuni conati di tosse convulsiva.

Non si nota, al momento in cui si producono queste scosse, nè uscita di bolle d'aria, nè emis-

sione di spuma a traverso gli orifici della bocca e delle narici. In questo stesso periodo, l'animale è preso da energici movimenti generalizzati ed irregolari, che, sopraggiungendo nel tronco e nelle membra, si traducono al pneumografo e possono dare l'illusione di veri sforzi respiratorî. Ma non havvi, in questo momento, nè inspirazioni nè espirazioni: gli atti meccanici della respirazione sono sospesi.

Continuando l'esame del tracciato, l'interpretazione ne è tosto più facile. L'animale, che è immerso da un minuto e che non ha più respirato dalla inspirazione iniziale, ora eseguisce dei grandi movimenti respiratorî senza fretta, senza rapidità, col ritmo relativamente lento di dodici al minuto. I primi di questi movimenti respiratorî regolari coincidono con l' arresto dei movimenti generali convulsivi; e lanciano ogni volta, al di fuori delle vie aeree, una spuma bianca che arriva alla superficie del liquido, nel quale si fa la sommersione. Il getto di spuma rassomiglia a un getto di vapore lanciato sotto pressione in quanto che l'espirazione, come d' altra parte l' inspirazione, ha luogo realmente con una certa energia, con una forza più considerevole che allo stato normale. Questa energia va, però, decrescendo: l' altezza della curva diminuisce a poco a poco; quindi i movimenti respiratori sono di nuovo sospesi ed il torace resta immobile in espirazione. Non havvi più

convulsioni come nella seconda fase; e così la linea corrispondente al pneumografo rimane affatto diritta.

Questo periodo caratterizza la quarta fase della sommersione: l'animale è completamente immobile ha perduta ogni sensibilità, il suo torace, durante un minuto, non fa il minimo movimento: sembra già morto.

Ma ecco che la respirazione riapparisce in questo stato di morte apparente con una debole ampiezza e con una evidente rarità: si tratta di tre o quattro movimenti respiratorî progressivamente decrescenti in ampiezza, di cui l' ultimo è realmente l'ultimo sospiro. Da altre osservazioni che Brouardel ha fatto con Loye sulle variazioni dei diversi modi di respirazione (costale superiore, costale inferiore, addominale), si apprende ancora che la respirazione diaframmatica è preponderante in tutte le fasi dell'annegamento, e che le variazioni respiratorie non sono le stesse nell' annegamento e nell'occlusione meccanica delle vie aeree, benchè si tratti di asfissia nell' uno e nell' altro caso. In fatti mentre nell' occlusione meccanica delle vie aeree, l'animale mette in giuoco tutte le sue forze inspiratrici per attirare l'ossigeno assente; nell'annegamento invece cerca di abolire queste stesse forze in modo di impedire la penetrazione del liquido ambiente.

Contrariamente, poi, alla opinione degli antichi

osservatori, BROUARDEL, in base ai risultati dei suoi esperimenti su cani tracheotomizzati, afferma che è la immobilizzazione del torace, e non la chiusura della glottide, ciò che, durante la fase di resistenza, si oppone alla penetrazione del liquido affogante nel tubo tracheo-bronchiale.

Codesta immobilizzazione della gabbia toracica è secondata in questa sua parte dalla forza espiratoria dell'animale, la quale comprime l'aria delle vie aeree in modo da controbilanciare sufficientemente la pressione liquida che si esercita sull'orificio d' entrata. Il tracciato mostra, in effetti, che il torace si mette in espirazione durante la fase di resistenza.

La resistenza opposta all' entrata dell' acqua nelle vie aeree, frattanto, oltre che da un' azione volontaria, è messa in giuoco dall' azione del liquido ambiente sui nervi sensibili della pelle, della mucosa naso-faringea e della mucosa tracheo-laringo-bronchiale. L'eccitazione prodotta da questo agente irritante è, da una parte, trasmessa al cervello, il quale reagisce per un arresto volontario dei movimenti respiratorî, e, d' altra parte, è comunicata ai centri bulbo-protuberanziali che, per via riflessa, sospendono, inibiscono la respirazione. La resistenza è dunque, al tempo stesso, di origine volontaria e di origine involontaria.

L' autore insegna, quindi, che la morte per sincope, negli annegati, altro non è che un caso

particolare della morte per sommersione. Essa è dovuta al prolungamento, alla permanenza dell' azione inibitrice consecutiva all' eccitazione dei nervi cutanei, nasali e laringei. Così, nella morte per sincope, non havvi che le due prime fasi della morte per annegamento.

In fine, Brouardel e Loye, riprendendo le esperienze di Paolo Bert, per rendersi conto in modo preciso del momento in cui ha luogo l'entrata dell'acqua nei polmoni degli annegati, hanno notato i seguenti fatti.

Nel momento in cui l' aria penetra bruscamente nelle vie aeree, queste, se si trascuri il liquido entrato con la prima inspirazione, sono ancora piene d'aria. L'animale inspira, l'acqua penetra; poi espira, l'aria esce dalla trachea ed arriva in grosse bolle alla superficie del liquido. Così, ad ogni nuova inspirazione corrisponde una nuova entrata d' acqua, e ad ogni nuova espirazione, una nuova uscita d' aria.

Ma quando il liquido ha rimpiazzato la maggior parte dell'aria nell' apparecchio respiratorio, durante le espirazioni non viene più scacciata aria, ma spuma, una mescolanza cioè d'acqua e d'aria. Il polmone non può allora ricevere che delle quantità sempre più deboli di liquido, poichè esso ha sempre meno aria da espellere per far posto all'acqua; e ad un certo momento, quando avrà lasciato entrare tutta la quantità d'acqua possibile,

non potrà più lasciarne penetrare, e le respirazioni saranno quindi inefficaci alla introduzione di liquido.

È dunque alla fine del periodo di resistenza, quando il polmone è ancora riempito d'aria, che l'acqua penetra più facilmente. Trattasi di alcune inspirazioni, di pochi secondi, perchè l' invasione sia quasi completa.

Come esattamente concluse Paolo Bert, dunque, l' acqua s' introduce al momento in cui l'animale non resiste più. Però, Brouardel crede opportuno che questa conclusione venga così completata: « L'acqua può penetrare in quantità variabile nelle vie aeree al principio dell'immersione, grazie ad una inspirazione di sorpresa; ma sono le prime respirazioni succedenti alla fase di resistenza che fanno, in alcuni secondi, penetrare bruscamente la maggior quantità d'acqua nei polmoni. Le respirazioni susseguenti, per ampie che esse sieno, sono quasi senza influenza sull' introduzione del liquido ».

In riguardo, ora, alla *sommersione lenta* (nella quale l'individuo non cola a fondo immediatamente, ma ritorna più volte a respirare alla superficie dell'acqua, finchè scomparisce sotto di essa e soccombe), ben si comprende che non è possibile, in queste condizioni, ripetere le esperienze sui cani ed ottenere i tracciati chiari e caratteristici che abbiamo testè osservati nello studio della sommer-

sione rapida. Gli animali, infatti, dibattendosi nell'acqua, sposterebbero gli apparecchi, e per conseguenza una qualsiasi registrazione riuscirebbe impossibile.

Frattanto, BROUARDEL osserva che nella sommersione lenta si possono ritrovare le stesse fasi già osservate nell' annegamento rapido: soltanto, esse sono irregolari.

Nella prima fase, quella della *sorpresa,* l'animale fa una o due inspirazioni: esso tosse. Il periodo di *resistenza* è molto turbato, perchè è interrotto ogni volta che l' animale riapparisce all' aria e fa una nuova inspirazione; così ciascuna di queste inspirazioni fa rassomigliare il periodo di resistenza al periodo di sorpresa, e si può dire che queste due fasi sono subentranti. Allorchè la terza fase, quella delle *grandi inspirazioni* si stabilisce, il quadro è identico a quello che si è notato nell'annegamento rapido, sino alla fine.

VIBERT, basandosi sull'osservazione e sulle constatazioni anatomiche, in riguardo al meccanismo della morte per sommersione, scrive che tutti gli annegati non soccombono allo stesso modo, inquantochè si possono distinguere due tipi differenti di morte per annegamento.

Il primo tipo, che rappresenta la morte per sommersione vera, tal quale si produce ordinariamente nell' uomo, può essere facilmente studiato in tutti i suoi dettagli perchè è quello che costan-

temente si osserva negli animali che si annegano per esperimento. Ecco, frattanto, secondo VIBERT, come si svolge il processo in questo caso.

Quando un individuo cade nell' acqua, arresta immediatamente la sua respirazione. Questo arresto che, in principio, è il risultato di un'azione riflessa prodotta dal contatto dell' acqua su tutta la superficie del corpo, è in seguito prolungata volontariamente per qualche istante, mentre che l' annegato cerca istintivamente, con movimenti disordinati delle membra, di metter fuori la testa dall' acqua.

Ma dopo un lasso di tempo che giunge raramente ad un minuto, ed anche quando l'annegato ha conservato la coscienza dell'inutilità e del pericolo di respirare colla testa sotto l'acqua, la volontà diviene impotente ad impedire il meccanismo fisiologico in virtù del quale i movimenti respiratorî debbono effettuarsi dacchè il sangue comincia a diventare asfittico. Questi movimenti hanno per effetto di introdurre l'acqua sino alla faringe; là, un movimento riflesso di quest'organo invia il liquido nello stomaco, ovvero lo espelle al di fuori. Ma quasi subito comincia il secondo periodo dell' asfissia, caratterizzato da movimenti respiratorî violenti e disordinati e dalla perdita di coscienza accompagnata da convulsioni generalizzate; nello stesso tempo, gli atti riflessi sono aboliti o per lo meno perdono intieramente la loro delicatezza e

la loro precisione. Ne risulta che la faringe, e bentosto la laringe cessano di apportare un ostacolo alla penetrazione dell'acqua nelle vie aeree. L'acqua arriva nei bronchi, dove la sua presenza determina la comparsa di una quantità abbondante di muco, così come lo si osserva negli animali, ai quali s' injetta dell' acqua nella trachea. Vi è dunque, nei bronchi, dell' acqua, del muco e dell'aria, e tutto è mescolato intimamente a causa dei violenti movimenti respiratorî. Si forma così una spuma, una schiuma fine, che il muco rende tenace, e di cui la quantità è tanto più grande quanto l' annegato sopravvive più a lungo ed aspira una più grande quantità d'acqua. Nell' ultimo periodo dell' asfissia, che comprende le profondi e forti inspirazioni terminali, il liquido annegante penetra sino alle più piccole ramificazioni bronchiali, e spesso anche fino agli alveoli polmonali.

Il riempimento di tutto l'albero aereo mediante questa schiuma tenace apporta un grande ostacolo alla penetrazione ulteriore dell' aria, quando questa può arrivare liberamente agli orificî respiratorî. Ciò spiega perchè l' annegamento apporta più rapidamente delle conseguenze irreparabili che non l'asfissia per semplice privazione d' aria.

Nel secondo tipo della morte per sommersione — sempre secondo Viberti — i fenomeni testè indicati non si producono o sono appena abbozzati. La perdita di coscienza sopravviene imme-

diatamente; l'annegato non si dibatte, non ha convulsioni; egli non aspira acqua e non ne inghiotte. Tutte le funzioni dell' organismo , o per lo meno quelle del sistema nervoso , sono arrestate o ridotte ad un *mininum,* appena percettibile fin dal principio. Questo arresto non è senza dubbio definitivo d'un tratto; si sa, in effetti, che un simile stato di morte apparente, che si osserva talvolta in alcuni avvelenati ed altri soggetti, può prolungarsi lungo tempo e risolversi al ritorno della vita. Probabilmente debbonsi così spiegare le osservazioni assai numerose che concernono i casi di annegati, richiamati definitivamente alla vita dopo avere soggiornato sotto l' acqua un quarto d' ora o anche di più.

Se queste osservazioni sono esatte, non possono applicarsi ad annegati che hanno largamente respirato sotto l'acqua, e di cui i bronchi e gli alveoli polmonali sono riempiti di schiuma. L' esperimento dimòstra che la sommersione non può essere sopportata più di tre o quattro minuti.

Insomma, gli annegati del secondo tipo muoiono ben meno per asfissia vera che per inibizione. Il punto di partenza di questa inibizione è, senza dubbio, il contatto brusco dell' acqua sulla superficie del corpo e delle mucose delle prime vie respiratorie (naso, faringe), e indubbiamente anche l'emozione ed il terrore. È da notare che gli animali annegati non muoiono quasi mai in questa

maniera, ciò che può essere attribuito alla impressionabilità minore del loro sistema nervoso.

KRAMER, fondandosi anch' egli sulle osservazioni fatte sugli animali, descrive così il processo della morte nell' uomo: « quando un uomo cade col capo sott' acqua, avverte bentosto che sta in un ambiente irrespirabile, e limita lo scambio respiratorio. Dopo alcuni istanti escono dal naso alcune bolle d' aria, che si sprigionano sotto la pressione espiratoria delle fibre pulmonali elastiche. Dopo 10-15 secondi il bisogno della respirazione la vince sulla coscienza del pericolo; accade una *ispirazione* che fa aspirare aria nelle cellule pulmonali. La sgradita sensazione prodotta dalla penetrazione dell'aria, fa di nuovo arrestare momentaneamente il bisogno della respirazione. Indi ben presto prende il sopravvento quest' ultimo, e si verificano nuove inspirazioni che fanno sprigionare nuove parti del residuo d'aria, contenuto nei polmoni. E così si ripete per un paio di volte il processo, alternandosi le espirazioni di aria con le inspirazioni forzate di acqua, finchè la vita cessa ».

BÈLOHRADSKY ha potuto affermare che questa descrizione dell'annegamento è esatta, perchè quando era studente si trovò una volta in pericolo di annegare.

Così, dopo quanto è stato brevemente detto fin qui sul meccanismo dell' annegamento, le *tre*

(o *cinque*) fasi, riconosciute oggidì da tutti gli sperimentatori, possono venire riassunte in un primo stadio nel quale l' individuo, o istintivamente, o per una azione riflessa, determinata dal contatto dell'acqua con la pelle, trattiene per qualche momento i movimenti della respirazione; in un secondo stadio nel quale si producono celeri i movimenti della respirazione, seguìti poi dai movimenti di espirazione tetanica, prodotti per via riflessa dal contatto dell'acqua con le corde vocali; in un terzo ed ultimo stadio nel quale oltre accadere la perdita della coscienza e degli atti riflessi, si producono profonde inspirazioni e contratture del corpo, che si specificano sotto forma d' incurvamenti e di raddrizzamenti del dorso dell' individuo.

Misuraca, che rifece anche egli le esperienze di Bert per indagare quali influenze agevolino, nel meccanismo della morte da annegamento, la prevalenza di uno stadio sugli altri, potè già convincersi della esattezza dell'osservazione del fisiologo francese, seguendo minutamente i diversi stadî percorsi dai suoi animali annegati.

Nelle nostre esperienze, abbiamo potuto anche noi seguire con precisione i singoli stadii della morte per annegamento, ed abbiamo inoltre cercato di dilucidare qualche questione relativa ai fenomeni con cui si manifestano. Così, ad es., abbiamo potuto osservare notevoli differenze od anche abolizione dei primi sintomi respiratorî, but-

tando in acqua gli animali in uno stato di profonda cloro-narcosi, allo scopo di abolire i riflessi. L' inazione completa e la limitazione delle esigenze respiratorie degli animali annegati in questa guisa, ci spiegarono peraltro una maggiore resistenza di essi, specialmente in riguardo ad una durata maggiore degli ultimi stadii. Certo è che le modalità con cui può svolgersi l'annegamento sono molteplici e multiformi, estendendosi dall' annegamento lento alla subitanea e vera morte per sincope durante la sommersione.

È indubitabile poi, che la morte per sincope, benchè raramente, può aversi in qualsiasi momento della sommersione, specialmente se si tratti dell'uomo che certo è più sensibile ed impressionabile degli animali da esperimento.

Quando a subitanea immersione che scuote il sistema nervoso, segue rapidamente lo svenimento si comprende come possano avverarsi fatti consimili al noto caso, raccontato da Collins Brodie, di quell' uomo che, tratto dall' acqua e posto in salvo mentre stava per affogare, disse che il passaggio dalla vita alla morte gli era così tranquillo e piacevole che l'ultimo suo atto, prima che i sensi l' abbandonassero, fu quello di contare i sassolini che stavano al fondo.

Ora non sembra inverisimile che la sommersione istantanea in un mezzo liquido assai freddo, produca una immediata sospensione funzionale del bulbo, a causa del brusco e violento eccitamento

trasmesso a quest'organo, per la via dei nervi centripeti, dal contatto dell'acqua fredda su tutti i nervi sensitivi cutanei e sui nervi nasali e laringei.

Il senso di ambascia, la oppressione del sensorio, la immensa difficoltà del respiro, il torpore istantaneo agli arti, la brusca ed aritmica palpitazione del cuore, la sensazione dolorosa alla regione cardiaca, e tutti i varî disturbi che risente un individuo allorchè viene ad essere sommerso rapidamente, specie se in un liquido molto freddo, hanno certamente una ripercussione sullo stato funzionale del bulbo, precisamente per i bruschi e violenti eccitamenti cutanei e delle mucose, i quali, durante la sommersione, arrivano così da ogni parte ai centri nervosi bulbari. Appunto per questo fatto, anche con eccitamenti diversi da quelli prodotti dalla sommersione, si è potuto notare la sospensione istantanea della vita, lo *schoc* rapido del bulbo (Bert e. Brown-Séquard), e perfino si son visti morire fulmineamente cani e conigli a cui è stata praticata la compressione brusca ed istantanea dei nervi nasali, o dei laringei (Bert).

È noto che basta eccitare il nervo laringeo superiore, o la branca del trigemino che costituisce il nervo nasale, perchè si produca un arresto più o meno prolungato della respirazione; e Brouardel ricorda che questi nervi delle prime vie aeree, sì felicemente riguardati da Paolo

Bert come le sentinelle della respirazione, provocano, allorchè vengono eccitati, la immobilizzazione della gabbia toracica, mediante una di quelle azioni inibitrici, il cui meccanismo ha cominciato ad esserci noto dopo i lavori di Brown-Séquard.

La morte istantanea, nella strangolazione, può esser causata — secondo alcuni fisiologi — dalla compressione rapida e violenta del collo; e Brown-Séquard ha dimostrato che l'eccitazione della regione laringea può arrecare non solamente l'arresto della respirazione, ma della circolazione e delle funzioni psichiche, e che può altresì provocare una morte istantanea per inibizione.

Non sono pochi i casi di una simile morte, sopravvenuta in seguito a colpi sulla regione laringea, e certamente nella inibizione devesi ricercare la spiegazione di quelle morti, dette morti per sincope, che notansi qualche volta negli annegati, e che non lasciano dietro nessuno dei comuni caratteri della morte per annegamento (assenza di spuma nella trachea e nei bronchi, ecc.).

Infatti, l'arrivo dell'acqua a contatto delle mucose nasale, faringea, laringea, tracheale, non può mancare di eccitare i nervi sensitivi di queste parti e di produrre, per conseguenza, l'arresto respiratorio, che è il risultato abituale della loro eccitazione.

La sincope dunque altro non è che il risultato dell'irritazione esercitata dall'acqua sulle prime vie

respiratorie, irritazione che, invece di produrre una sospensione transitoria della respirazione, come avviene generalmente, ne provoca una sospensione definitiva, permanente, una soppressione, di cui la morte è la conseguenza.

Brouardel ha fatto delle esperienze che dimostrano bene l'influenza esercitata dall'eccitazione dei nervi sensitivi delle vie laringo-tracheali sulla opposizione all'entrata dell'acqua. Egli ha tagliato alla parte superiore del collo i due nervi pneumogastrici, ha praticato la tracheotomia, e introdotta una cannula nella trachea, ha messo, per mezzo di un tubo, questa cannula in comunicazione con un recipiente pieno d'acqua. Ora per trenta secondi l'animale ha respirato del liquido, ha lasciato invadere le sue vie aeree dall'acqua, senza manifestare un cambiamento apprezzabile nei suoi movimenti respiratorî; poi, dopo questo tempo, esso ha presentato agitazione, senza cessare però di respirare.

Qui, dunque, si sarebbe in presenza d'un animale che, privato della sensibilità delle sue vie aeree, non presenta la fase di resistenza alla penetrazione del liquido nell'albero respiratorio. Ma si tratta, nel caso in questione, d'un cane nel quale l'acqua arriva solamente a contatto della mucosa tracheo-bronchiale e non raggiunge nè i nervi cutanei, nè il nervo trigemino; si tratta d'un cane che non è immerso, ma che rimane all'aria libera.

Le cose cambiano aspetto, aggiunge BROUARDEL, se questo animale, di cui i nervi vaghi sono tagliati, è immerso completamente nel liquido. In queste ultime condizioni, in effetti, l' animale si mostra agitato e sospende i suoi movimenti respiratori, fin dal principio dell'immersione; esso presenta una fase di resistenza press' a poco analoga a quella di un cane i cui pneumo gastrici sono intatti. La sensibilità della mucosa laringo-tracheo-bronchiale non agisce dunque da sola nel meccanismo dell'immobilizzazione del torace, poichè, se questa sensibilità è soppressa, l' opposizione alla entrata dell'acqua si manifesta egualmente dacchè l' animale è immerso. Devesi dunque riconoscere che i nervi sensitivi della pelle e delle regioni naso-faringee hanno anch'essi una parte nella resistenza alla respirazione, durante la seconda fase dello annegamento.

BROUARDEL ha annegato dei cani anestesizzati col cloroformio nel momento in cui essi presentavano l'anestesia corneale. Questi animali non hanno manifestato nè agitazione, nè resistenza alla penetrazione del liquido. Essi hanno continuato a respirare come prima dell' immersione. I loro movimenti respiratorî sono leggermente diminuiti di ampiezza in principio, per riprendere a poco a poco la loro energia e per arrestarsi bruscamente dopo un minuto e alcuni secondi. La morte è dunque sopravvenuta in essi più rapidamente che nei cani

allo stato di veglia; ma calcolata dal momento dell' abolizione della pressione sanguigna (cfr. studi del Prof. Borri), questa morte è stata più lenta a prodursi nei cani narcotizzati, che nei cani svegli.

Anche dalle nostre esperienze risultò una durata maggiore degli ultimi stadii, nell'annegamento durante la cloro-narcosi. A differenza di Brouardel notammo però che questa maggiore resistenza non si verifica soltanto negli stadi terminali, ma che è anche complessivamente più grande. Tale variabilità di risultati potrebbe stare in rapporto col vario grado della cloroformizzazione.

Del resto, è naturale che nell'annegamento varie cause, le quali stanno in stretta dipendenza delle particolari condizioni organiche fisio-patologiche dell' annegato, possano e debbano influire sulla maniera diversa di morire. Così, ora il grave stato di esaurimento o di esaltamento nervoso in cui trovasi un individuo nel momento che cade o vien buttato in acqua, ed ora la terribile lotta che contro l' elemento affogante sostiene un individuo giovane e vigoroso per la sua salvezza, sono cause essenziali che fanno, senza dubbio, variare le maniere di morte, e per conseguenza anche i reperti necroscopici.

Quì, non sarebbe fuor di luogo aggiungere, che, per lo insieme di queste stesse circostanze di cui or ora abbiamo fatto cenno, può ancora variare il tempo entro cui avviene la morte.

Intorno a siffatta questione — la quale interessa l'igiene pubblica più che la medicina legale — Taylor opina che, quando la bocca è chiusa in modo da non permettere più accesso all'aria, l'asfissia sopravvenga nel corso di uno o due minuti; non gli sembra, per altro, che le condizioni individuali alterino sostanzialmente questo intervallo di tempo. Ma, siccome l'asfissia non è ancora la morte, non crede verisimile che, dietro completa sommersione, la circolazione si arresti o la morte abbia luogo precisamente in un tempo eguale a quello in cui si ha l'asfissia.

Brouardel e Loye, come abbiamo già riferito, asseverano che la morte, considerata dal momento dell'arresto respiratorio definitivo e dell'abolizione della pressione sanguigna, sopraggiunge, nei cani, in una maniera costante fra tre minuti e mezzo e quattro minuti.

Delle esperienze di Misuraca in 5 casi (animali lasciati liberi dei loro movimenti) la media del tempo che passò dal momento della sommersione all'atto della morte fu di 13 minuti primi; in 6 casi (animali aventi pesi al collo, o legati, o narcotizzati) la media fu di 2′ 3″ con un massimo di 6′ ed un minimo di 1′ 20″. Difficoltà di mezzi non gli permisero controllare la durata media dei singoli stadii dell'asfissia per annegamento, però ha potuto vedere come in quasi tutti i casi il cuore continuasse a battere, dopo la completa so-

spensione degli atti respiratorî, per un tempo che non fu possibile determinare.

Negli animali annegati da MARTUSCELLI e PROTA, la morte avvenne in generale fra 2 e 3 minuti, subito dopo il periodo delle convulsioni. Tenendo conto di ciò, gli autori credono doversi ammettere che, nel genere di sommersione da loro posto in atto, « la morte si è avverata nel periodo della dispnea espiratoria di HOGYES, il che vien comprovato dal fatto che in alcuni animali annegati lentamente, che furono cioè portati a fior di acqua a più riprese, e morirono in tempo molto più lungo, si manifestarono tutti gli stadi della asfissia ».

Negli esperimenti nostri, la durata dell' annegamento si è protratta più a lungo quando l'animale è stato in precedenza insensibilizzato o narcotizzato con cloroformio per cercare di abolire i riflessi. In 8 casi di sommersione rapida (animali legati, o narcotizzati, o aventi pesi al collo o agli arti posteriori), la morte, valutata dal momento della cessazione dei movimenti respiratori terminali e dello sviluppo di bolle d'aria alla superficie del liquido, è avvenuta in media in 2′ 39″. Questa durata media ha avuto un massimo di 4′ 3″ ed un minimo di 1′ 45″. In 8 casi di sommersione lenta (animali aventi liberi i movimenti degli arti ed i movimenti respiratori del torace), la media del tempo che passò dall'immersione alla morte fu di

23′ 18″, e potemmo osservare che, analogamente a quanto notarono BROUARDEL e VIBERT in alcune loro esperienze, gli animali in generale caddero al fondo dell'acqua circa due minuti prima di morire.

Questa ricerca sulla durata dell' annegamento può presentarsi di qualche utilità per il salvamento degli annegati.

La Commissione della Società Chirurgica di Londra stabilì con l' esperienza che la morte è immancabile quando la sommersione (completa) è durata 2 minuti, purchè l' animale sia stato precedentemente insensibilizzato. Nel caso contrario, la morte giunge 15 secondi più presto.

FAURE stabilì in media sopravvenire la morte in 1′ 30″ in inverno ed in 2′ 30″ in estate.

Ora, in riguardo al salvamento degli annegati, importa conoscere che, il fatto della persistenza dei battiti cardiaci (comune a parecchie forme di asfissia meccanica), non deve fare illudere sul possibile ritorno alla vita dell' annegato, quando gli atti respiratorî sono completamente cessati.

Evidentemente, si potrà sperare di richiamare a vita gl' individui annegati nello stato sincopale, ancora parecchi secondi dopo quelli annegati lentamente (come appunto ha notato la Società medico-chirurgica di Londra), in quanto che, quando per sospensione riflessa della funzione respiratoria, l'individuo sommerso non viene affatto a respirare alla libera superficie dell' acqua, nell'albero aereo

ordinariamente non entrerà che pochissima quantità di acqua, e non si avranno quindi che lievi lesioni nei polmoni e lievi alterazioni nella crasi sanguigna.

Ma, viceversa, nella sommersione lenta, in conseguenza degli sforzi violenti che l' individuo fa durante la energica lotta con l' acqua, penetrerà una notevole quantità di liquido annegante negli organi respiratorî, saranno gravissime le lesioni dei polmoni, e la morte sarà senza dubbio più rapida che nel primo caso: nè si potrà perciò sperare di richiamare a vita l'annegato, ancorchè sia stato estratto dall' acqua dopo un tempo più breve che nel primo caso.

Ziino, ben a ragione, richiama l'attenzione sopra una particolarità degna di nota. « L'annegato estratto dall'acqua — egli dice — e ritenuto salvo dal periglio che lo minacciava, può soccombere dopo un certo tempo, vuoi perchè esaurito di forze nella lotta contro il liquido elemento; vuoi perchè di questo n'è penetrato tanta copia nel polmone e nel sangue, da non essere più riparabili, per opera dei poteri fisiologici superstiti dell' organismo, i guasti già avveratisi tanto nell' apparecchio respiratorio che nella crasi ematica, ed in siffatta maniera egli è che si può spiegare, come in qualche caso la morte possa sopraggiungere 18-20 ore dopo l'estrazione del corpo dall'acqua,

e nei polmoni trovansi i reperti considerevoli che danno ragione degli accidenti estremi ».

Per lunghissimo tempo, sulla durata dell' annegamento hanno dominato concetti favolosi e leggende addirittura incredibili, ed è stato detto perfino che si era riuscito a salvare annegati da quindici minuti a quarantotto ore e più dopo l'annegamento. Onde HALLER assai giustamente ha scritto sul proposito: « eae historiae partim ab ignaris hominibus... sparguntur, partim ad aliam causam pertinent ».

La morte nell'annegamento, come ormai è generalmente risaputo, si verifica in tempo brevissimo, e questa legge non fa eccezione neppure per i migliori palombai di Ceylon, i quali ben di rado possono rimanere più di cinquanta minuti secondi sott' acqua (MARSHAL).

È stata studiata infine la questione della durata dell'annegamento in rapporto alle alterazioni anatomiche dei polmoni e del sangue. Così, dalle ricerche di BERGERON e MONTANO, resta sperimentalmente provato che, la morte sarà avvenuta rapidamente, e che l' individuo non avrà potuto lottare, quando i polmoni non presentano enfisema acquoso, ed offrono invece ecchimosi punteggiate, e quando il sangue mostrasi poco fluido. Per contro, la morte sarà sopravvenuta dopo lotta più o meno istintiva, e la sommersione sarà stata

lenta, quando i polmoni si presentano ingorgati d'acqua, quando il sangue è fluido, e quando le ecchimosi pleurali sono larghe, poco apparenti, ed il cuore non contiene coaguli.

Di quanto, a questo medesimo soggetto, ci risulta dalle esperienze nostre, preferiamo far cenno, a suo tempo, nel capitolo concernente le alterazioni anatomo-patologiche dei cadaveri degli annegati.

CAPITOLO III.

Reperto anatomo-patologico dell' annegamento.

Diagnosi della morte per annegamento. — Ispezione esterna ed interna del cadavere degli annegati. — Teorie, opinioni e controversie sui più comuni segni esterni ed interni che si rivelano alla necroscopia di un annegato. — Stato esteriore del cadavere nei casi di putrefazione inoltrata. — Questioni medico-legali in base alla ispezione del cadavere.

La storia medico-legale dell' asfissia per sommersione ha il suo epilogo nelle due principali questioni che ordinariamente il perito è chiamato a risolvere ogni qual volta si presenti il caso giuridico di un cadavere estratto dall'acqua.

In presenza di siffatto caso, alla mente del magistrato si affacciano anzitutto le ipotesi che l'annegamento possa essere il risultato d'un infortunio accidentale, o d'un suicidio, o d'un omicidio; ed infine sorge anche il dubbio che l'individuo possa essere stato buttato nell'acqua a corpo morto.

Per tal motivo, i due principali problemi, alla

cui soluzione è quasi sempre chiamato il perito, sono :

— L' individuo trovato annegato era vivente al momento della sua immersione nell' acqua ?

— Se era vivente, è caduto nell' acqua accidentalmente, si è buttato in essa a scopo suicida, ovvero è stato annegato da mano omicida ?

Con siffatte questioni, però, un altro problema si complica, allorquando si tratti di dovere anche precisare con approssimazione quanto tempo il cadavere ha soggiornato nell' acqua.

Per cercar di risolvere le summentovate questioni, sia la scienza antica che l' attuale si son dedicate, con incessante lavoro d' investigazione, allo studio di tutti i segni reperibili nei cadaveri degli annegati ; e malgrado sopra nessuna delle specie di morte violenta sia stato tanto scritto e sperimentato come su di quella per annegamento, tuttavia non saremmo certo nel vero se volessimo considerare definitivamente chiuso questo capitolo della Medicina Legale.

La verità è, come ben a ragione osserva Belohradsky, che in nessun' altra specie di morte violenta concorrono, al pari che in quella per annegamento, tante circostanze atte ad intrecciare terribilmente fra loro fenomeni di natura svariatissima e quindi a rendere difficile di stabilire un quadro caratteristico.

Il caso di esaminare il cadavere di un anne-

gato che ha soggiornato soltanto qualche ora nell'acqua, in inverno, e di cui l'autopsia vien fatta immediatamente dopo che esso è stato ritirato dall'acqua, si presenta certo assai diverso dall'esame d' un cadavere che nell'acqua ha dimorato per lungo tempo.

In quest' ultima circostanza, i fenomeni della putrefazione, modificando completamente e magari cancellando affatto i diversi caratteri diagnostici della morte per annegamento, ne rendono così difficile la diagnosi, che è ben ardua impresa il farne semplicemente una di probabilità.

Per non aver saputo apprezzare il giusto valore di questi processi postmortali, e per non aver ben compreso la necessità di una distinzione tra i fenomeni esplicantisi intra vitam e quelli post mortali, già molti e gravi errori medico-legali sono stati commessi. Tuttavia, ancor dopo che quella necessità fu compresa, non si è saputo neppure allora approfondire l' argomento.

Quando Devergie, Casper e Liman asseriscono che in nove decimi di tutti i casi si possa stabilire con certezza se l' annegamento ebbe luogo intra vitam o post mortem, intendono certo riferire la loro affermazione ai casi di cadaveri freschi, nei quali, per metodo di esclusione, si può determinare con certezza la morte per annegamento; e quindi soltanto in questo senso potrà essere accettata l'asserzione degli insigni autori.

Disgraziatamente, però, i casi in cui la diagnosi si presenta facile non sono, spesso, quelli che vengono ad interessare la Giustizia; ed allora è nelle difficili circostanze che tutti i tentativi e tutti gli sforzi diretti alla dimostrazione della verità, hanno un esito addirittura infelicissimo.

Astrazion facendo da codesti casi di estrema difficoltà, i quali, davanti alla Giustizia, sogliono avere un risultato assolutamente poco soddisfacente, oggi, si può dare un adequato responso almeno ai principali quesiti proposti dal magistrato, in base ad un esame accurato e scrupoloso di tutti i segni esterni ed interni che si riscontrano nei cadaveri degli annegati, e specie in base ad una giusta selezione di quei segni che sono veramente affatto caratteristici della morte per annegamento.

Di questi segni e del loro relativo ed assoluto valore in rapporto alle questioni medico-legali da risolvere, noi qui crediamo, frattanto, opportuno occuparci, cominciando dalla ispezione cadaverica esterna e passando successivamente all'autopsia.

Avvertiamo, però, fin da ora, che in questa nostra breve relazione ci limiteremo solo a registrare i fatti, così come sono stati osservati ed ammessi dalla maggioranza degli autori antichi e moderni, riservandoci di riferire a parte, nel prossimo capitolo, i risultati delle nostre esperienze e le nostre opinioni su quei più importanti segni

della morte per annegamento che ci è stato possibile studiare sperimentalmente negli animali.

Secondo le antiche descrizioni, alla ispezione esterna del cadavere di un annegato che abbia molto tempo dimorato nell' acqua, si dovrebbero riscontrare i seguenti segni caratteristici: pelle fredda, membra rigide, faccia e testa gonfie, faccia di colore rosso azzurro fin sul collo, occhi fissi e molto sporgenti all'infuori, lingua per lo più gonfia e protrudente dalla bocca, spuma sanguigna sulla lingua e nella cavità della bocca, petto e addome raramente molto elevati.

Per vero dire, la scienza attuale, ormai, giustamente non accorda che poco o nessun valore a parecchi di questi segni, che nel quadro or ora abbozzato, appariscono come speciali della morte per annegamento.

È necessario, quindi, raffrontare le vetuste reminiscenze con lo stato presente della scienza, per vedere su quali, tra i varî segni che possono riscontrarsi all'esame esterno del cadavere di un annegato, debba particolarmente farsi serio assegnamento nella diagnosi della morte per sommersione.

Ciò è quanto noi cercheremo subito di fare col maggior dettaglio possibile; e siccome, d'ordinario, l'apparenza esterna e quindi anche i diversi segni variano secondo la durata del soggiorno nel

liquido di sommergimento, premettiamo che, nella esposizione dei fatti, per ciò che ha rapporto con questo esame esterno, intendiamo anzitutto riferirci ad un cadavere che ha soggiornato poche ore nell' acqua, e di cui si faccia l'autopsia poco tempo dopo che ne è stato estratto fuori.

Ben a ragione osserva ORFILA che, tra i varî segni indicati dagli autori come caratteristici per far conoscere se un individuo è stato sommerso vivente, ben pochi meritano una seria attenzione. Tuttavia, importa esporli tutti, anche allo scopo di meglio far rilevare quelli che possono essere utili.

a) Il fenomeno del rapido *raffreddamento della cute*, ovvero della *temperatura bassa dei cadaveri*, accennato da MERTZDORFF, da SIEBENHAAR e da TAYLOR, è dovuto — come HOFMANN afferma — alla forte imbibizione della pelle ed alla repentina perdita di calore per l'attiva evaporazione d'acqua.

Esso è un reperto di nessun valore perchè non indica se l'annegamento abbia avuto luogo a corpo vivo o a corpo morto: infatti, il precitato fenomeno si avvera in ogni corpo che è gittato all'acqua ancora caldo, per quanto non vivo (ZIINO), attesochè lo scambio di calore succede sempre tutte le volte che due corpi a temperatura disuguale vengono a contatto. BELOHRADSKY, pur ammettendo che, da sè solo, il fenomeno della tem-

peratura bassa dei cadaveri, poco dopo il decesso, non dinota la morte per annegamento, crede che possa avere un' importanza nel solo caso in cui altri cadaveri non presentino questo fenomeno nello stesso tempo.

b) La *rigidità cadaverica* ora anticipa ed ora ritarda a manifestarsi negli annegati, a seconda della diversa temperatura del liquido in cui ha luogo l' annegamento. Così, mentre di solito, se il corpo soggiorna in un liquido a bassa temperatura, la rigidità anticipa per la facilità della coagulazione della miosina e per il residuo vitale di tonicità muscolare (Brown-Séquard), invece ritarda a comparire ed è fugace, ed anche la putrefazione ben presto s'inizia, se l'annegato dimora in un liquido a temperatura piuttosto elevata.

Belohradsky osserva che la rigidità cadaverica può avere talvolta non lieve importanza, come appunto ha dimostrato il processo di Glogau, ed anch'egli opina che nei cadaveri estratti dall'acqua poco dopo la morte, lo sviluppo della rigidità sta in nesso col forte abbassamento della temperatura.

Taylor fa notare che alle volte questo fenomeno può raggiungere un grado insolito, ed illustra la sua affermazione con un esempio.

Brouardel non ha nulla notato di speciale nel modo di comparire della rigidità cadaverica dopo l'annegamento. Ha visto questa rigidità cominciare in generale due ore dopo la morte nei muscoli

delle mascelle e mostrarsi completa dopo tre ore: essa si manifesta nelle spalle prima di prodursi nelle gambe; ma le membra posteriori sono, nella loro totalità, invase prima delle membra anteriori.

c) Il *pallore della pelle e delle mucose* dei cadaveri, additato da alcuni scrittori, non è affatto un segno costante, nè concludente. « Quando esista, insegna ZIINO, è piuttotto effetto del soggiorno nell'acqua, un fatto meramente fisico, anzichè un vero e proprio segno diagnostico indicante reazione vitale ».

HOFMANN ha notato che nei cadaveri freschi la tinta è piuttosto chiara. Ciò si verificherebbe per un fenomeno di iperossigenazione, in quanto che l'umidità penetrante nel tessuto cutaneo, apportando ossigeno al sangue delle ipostasi, lo rende vermiglio.

d) L'*aspetto cianotico,* che notasi alla faccia e specialmente al torace nei cadaveri che sono rimasti lungo tempo nell'acqua, non ha nulla di esclusivo, imperocchè si osserva anche negli asfittici per carbone, negli apoplettici, nei morti per paralisi cardiaca e simili (ZIINO).

e) BELOHRADSKY richiama l'attenzione sulle così dette *macchie di color rosso-chiaro* e *rosso-roseo* che, con la massima evidenza, si riscontrano sulla cassa toracica, sul dorso, sulle estremità superiori ed inferiori dei cadaveri estratti dall'acqua, e che sono state studiate da HOFMANN.

Tale fenomeno, di cui tengono parola anche gli antichi osservatori come, ad esempio, Bernt e Pyl, è indubbiamente dovuto, oltre che all'azione dell'ossigeno, anche al concorso dello stato fluido del sangue e di altri fattori. Però, neppure queste chiazze rossastre possono costituire un segno speciale di morte per annegamento, atteso che esse sono analoghe a quelle che spesso si osservano dopo avvelenamento con acido cianidrico, con ossido di carbonio o con gas illuminante.

f) Il fenomeno detto *accapponamento* o *pelle d' oca* o *cute anserina,* più spesso verificabile alla faccia interna delle coscie, delle gambe e delle braccia, è l' effetto dello spasmo dei muscoli papillari del comune integumento.

I più degli autori, a tale fenomeno hanno rivolto una grande attenzione, e ritengono che si tratti di un processo intra vitam, ammettendo che le fibre muscolari lisce della pelle si contraggono sotto l'influenza di diversi stimoli: ambascia, spavento, raffreddori, ecc. Così, Taylor, ad esempio, ha considerato la pelle anserina come forte prova di un corpo animale caduto vivente nell' acqua. « La cute anserina, egli dice, che si osserva frequentemente negli annegati, dimostra che la pelle possiede la facoltà vitale della contrattilità al momento della immersione ».

Su 166 cadaveri di annegati, osservati per lo spazio di 13 anni nell' istituto di medicina legale

di Praga, la cute anserina fu riscontrata 63 volte (37 p. 100 dei casi).

Belohradsky su 58 casi vide la pelle d' oca 21 volte (36 p. 100 dei casi).

Nella casuistica di Krombholz questo fenomeno è registrato 6, in quella di Bernt 3, in quella di Casper-Liman 9 volte.

Benchè la cute anserina costituisca un dato diagnostico non spregevole nella morte per annegamento, tuttavia, assunto isolatamente, è un segno di poco valore: infatti, esso non solo si verifica in altre specie di morte violenta ed in casi di forti impressioni morali, dipendendo esso piuttosto da commozione psichica, che non dalla esclusiva impressione del freddo, ma anche può mancare in individui morti certamente annegati (Ziino), e, quel ch'è peggio, si può vederlo produrre post mortem (Robin ed Hofmann).

g) Oltre al fenomeno della pelle d'oca, Casper, Bernt, Liman, Hofmann hanno rilevato che negli annegati si produce un notevole *raggrinzamento del pene e dello scroto,* dovuto alla ricchezza in fibre muscolari lisce della pelle.

Questo avvizzimento del pene sarebbe, secondo Casper che per il primo lo ha messo in rilievo, uno dei segni esterni molto caratteristici della morte per annegamento.

Sanson Himmelstiern, sopra 10 sommersi, lo trovò in 8, ed asserì che questo segno, malgrado

non sia costante, pure merita molta considerazione. Brouardel afferma che il detto fenomeno può prodursi al momento in cui si stabilisce la rigidità cadaverica per contratture delle fibre muscolari della pelle, del dartos, e durare qualche ora, ma che scompare quando viene a stabilirsi la putrefazione. In conclusione, è un segno di poco valore specifico.

h) Parimenti non merita, da sè solo, valore di segno specifico, perchè poco concludente, il *rigonfiamento e la macerazione della pelle*. Esso non indica se l' individuo annegato era o non vivente al momento della sua immersione nell'acqua, per il motivo che la macerazione dell' epidermide, la quale negli annegati mostrasi bianca, rigonfia, raggrinzata ed untuosa al tatto, si avvera indipendentemente dal fatto che l'annegamento abbia avuto luogo a corpo vivo o a corpo morto. Il detto segno quindi, altro non dinoterebbe che il soggiorno più o meno prolungato di un corpo nell' acqua.

i) Paolo Zacchia segnalò negli appiccati la *sporgenza e l'incuneamento della lingua fra i denti:* « His addam ego linguae crassitiem et nigritiem et aliquando prominentiam extra oris septa ». Questo segno fu poi riscontrato anche negli annegati, e col tempo si acquistò ancora il convincimento che esso si presenta non di rado in altre specie di morte.

Appunto per tale motivo, oggi, non vi si annette più quell' importanza che gli era attribuita per lo passato; ed anzi Ziino considera questo decantato fenomeno poco o punto concludente, perchè rarissimo ed eventuale.

A questo proposito, Belohradsky osserva che non trova corretto e nè sa comprendere che al detto fenomeno non si debba dare importanza sol perchè lo si osserva in altre specie di morte. « Procedendo con questo criterio, egli dice, saremo autorizzati a negare qualsiasi entità anche ad altri fenomeni, ritenuti come essenziali, solo perchè appariscono in altre specie di morte ». Termina la sua disgressione affermando che « il compito che a noi incombe è di esaminare ogni sintomo, classificarlo a seconda della sua entità, e poi raggruppare tutti i singoli componenti in modo da poter spiegare agevolmente il risultato finale, che nel caso in parola è la morte ».

Secondo le asserzioni di Taylor, la lingua si rinviene spesso proiettata in avanti, e talvolta notasi ancora che è incisa o lacerata dai denti.

Wald afferma addirittura esistere tal segno nella maggioranza dei casi; ma Belohradsky un vero incuneamento della lingua fra i denti non l'ha osservato che nel 6 p. 100 dei casi.

Brouardel scrive di aver sempre trovato, nelle autopsie da lui fatte, la lingua tra le arcate dentarie, un po' gonfia, « gardant l'empreinte des

dents »; ma non l' ha trovata procidente che allorquando il cadavere era già in stato di putrefazione.

Ora, queste divergenze circa lo stato della lingua nei cadaveri estratti dall' acqua, saranno certamente dovute allo equivoco di considerare come una stessa cosa l'incarceramento e la sporgenza della lingua tra i denti. Non è difficile comprendere in fatti, che l'incuneamento della lingua tra i denti ove venga considerato come fenomeno intra vitam deve avere un' importanza assai ben diversa dalla semplice procidenza della lingua, che essendo segnalata nei cadaveri in putrefazione, rappresenta solo un fenomeno postmortale.

k) Un altro segno di cui HOFMANN ha affermato la frequenza negli annegati è la *schiuma alla bocca ed al naso.* Lo stesso IPPOCRATE tenne parola di questo segno ed asserì che, gli annegati non per anco morti, non si salvano quando hanno la schiuma alla bocca.

In vero, se il cadavere è tolto quasi subito dall'acqua non difficilmente si osserva fuoruscita di schiuma a grosse e piccole bolle dalla bocca e dalle narici.

Ma dopo un certo tempo dalla morte, per effetto della putrefazione, si nota invece un liquido alquanto schiumoso, bruniccio od anche rossastro e che finisce, più tardi, per mostrarsi privo di schiuma e fetidissimo.

È da notare, pertanto, che la schiuma alla bocca, oltre che stare in rapporto con quella reperibile nelle vie aeree, come per lo appunto avviene nell'annegamento, può anche dipendere da gas fuoruscenti dai polmoni e dallo stomaco per avanzata decomposizione.

Non avrebbe, infine, secondo ZIINO, « significato caratteristico potendosi non riscontrare nel sommergimento ed aversi invece in altri generi di morte violenta e naturale, come l' apoplessia, l'epilessia, ecc. ». Così, non è difficile poter rinvenire la schiuma in cadaveri di epilettici caduti in acqua durante l'accesso, senza che stia in rapporto alcuno con la spuma propria degli annegati (MISURACA).

Evidentemente, questo segno assume una discreta importanza, in quelle circostanze che, con la spuma, è dato rinvenire anche terra, fango, sabbia, ecc., alle narici.

l) Dalla descrizione che BERGERON e MONTANO fanno dei cadaveri degli annegati, apparirebbero quali segni importanti per provare l'annegamento a corpo vivo, la *bocca torta*, gli *occhi deviati*, lo *aspetto esprimente angoscia e terrore*.

Ma ZIINO non crede che « sopra tali caratteri si possa fare assegnamento all' infuori di qualche raro caso di assassinio per acqua in uomo adulto e robusto da più individui aggredito ed annegato ».

m) Quasi costantemente negli animali annegati

si nota la *dilatazione delle pupille*. Tuttavia, neppur questo è un segno concludente, sia perchè d'ordinario, il medico-legale è chiamato a far l'autopsia quando già il fenomeno midriatico è scomparso, e sia anche perchè è uno di quei segni, che, al solito, possono non riscontrarsi nei cadaveri estratti dall' acqua, e trovarsi invece spesso in altri casi di morte naturale (Ziino).

Belohradsky, fondandosi sopra osservazioni personali, crede di poter affermare che dalla dilatazione o dal restringimento delle pupille non si possa trarre alcuna deduzione sicura. Ciò non ostante, crede anche giusto che di questo fenomeno si tenga conto nell' autopsia.

n) Hofmann ha fatto osservare, che, specialmente nei neonati, soffocati nel liquame o in altri liquidi analoghi, possono non di rado riscontrarsi le *ecchimosi della congiuntiva.*

Su 166 annegati, osservati nell' istituto di medicina legale di Praga, Belohradsky non ha rinvenuto questo segno che una sola volta in un ragazzo di dodici anni, annegatosi nel prendere un bagno, e sulla congiuntiva del quale si notavano molte ecchimosi. Queste sarebbero piuttosto rare negli adulti morti annegati, nei quali invece le congiuntive mostrerebbero sovente un colorito rosso-scuro.

o) Quando il cadavere d' un annegato rimane per qualche tempo nell' acqua, le mani e i piedi

sogliono presentare un colorito bluastro cianotico e la pelle delle dita si solleva in grinze.

Questa *imbibizione delle mani e dei piedi* (i quali assumono una marcata somiglianza con quelli dei colerosi per il colorito grigio-bluastro delle dita e le pieghe longitudinali della pelle), è un reperto che ha dato luogo ad una vivace controversia tra gli autori. In fatti, mentre da CASPER-LIMAN, da MASCHKA, da TAYLOR, da HOFMANN e da altri è stato riguardato come un fenomeno cadaverico, ROTH invece ha recisamente sostenuto trattarsi di un processo intra vitam, dovuto alla influenza diretta dell'annegamento sul centro respiratorio, ed anche KRAMER ha asserito che questo fenomeno presenta uno specialissimo interesse.

ZIINO, a questo soggetto, osserva che le mani e i piedi simili a quelli dei colerosi sono null'altro che fenomeni cadaverici, i quali si manifestano in ragione del soggiorno più o meno prolungato nell'acqua; e che non appariscono (sia d' inverno, sia d'estate) quando il cadavere è rimasto immerso per 24 ore.

BELOHRADSKY fa notare che la imbibizione della epidermide talvolta si riscontra pure nei viventi. Infatti, non solo quasi ogni bagnante, che rimane per lungo tempo nell' acqua, può constatarlo su di sè, ma anche sulle mani delle lavandaie si riscontrano alterazioni simili. Sicchè il detto autore si limita a menzionare il fenomeno, certamente ra-

ro, che l' acqua esercita lo stesso effetto sull' organismo vivo e sul morto. « Anche ammettendo, egli dice, che l' imbibizione possa permettere soltanto talune deduzioni approssimative, cioè quanto tempo abbia potuto rimanere il cadavere nell' acqua, certo è che merita sempre di esser presa in considerazione ».

p) Intorno alle *escoriazioni sulle dita delle mani e dei piedi,* nonchè circa la *fanghiglia, sabbia, residui vegetali, ecc., sotto le unghie* degli annegati, Ambrogio Paré ha edificato una teoria che, al dire di Brouardel, ha attraversato i secoli.

L'antico medico-legale, descrivendo per la prima volta questo reperto, lo fece derivare dagli sforzi convulsivi che l'individuo che annega fa per salvarsi, e scrisse: «... extremi digiti detriti et excoriati cernuntur, quod qui vivus aquis obruitur tamquam furens moritur, imaque arena luctatus ac suffodiens aliquid quaerit, ad quod adnitatur, quo se a morte vindicet ».

Pensava, dunque, Ambrogio Paré che le contusioni, le erosioni, le escoriazioni alle mani degli annegati venissero a prodursi dacchè questi cercano per salvarsi di attaccarsi a tutte le asperità e a tutte le prominenze che incontrano.

Fortunatus Fidelis, Rodericus Castrensis, Paulus Zacchias, Bohnius, Hebenstreit ed altri ancora espressero concetti identici a quello di Ambrogio Paré; e Zacchia, che volle accordare

una grande importanza al segno in questione, volle pure darne spiegazione scrivendo: « Tertium signum est, quod is qui vivus in aquis submersus est, atque ibi suffucatus, extremos digitos attritos, et excoriatos habet, ex eo, quod mortem qua datur evitans obvia quaecunque, saxa nempe, scapulos, terram ipsam si datur attingere, veluti furibundiis tentat arripere, arenamque effodit; in eo autem qui mortuus in aquas dejectus est nihil tale conspicitur ».

Brouardel osserva che, quando un individuo annega, è preso da convulsioni, allo stesso grado d'un individuo che si appicca o che si strangola. Non è già perchè fa degli sforzi per prendere un oggetto qualunque a cui spera di aggrapparsi che egli si escoria le sue dita; le escoria perchè al momento in cui è preso da convulsioni egli urta le sue mani contro le pietre, la sabbia, e gli altri corpi che formano, per es., il fondo d' un fiume.

Frattanto, dinanzi alla importanza esagerata che alle escoriazioni delle mani, ecc. ed alla fanghiglia sotto le unghie attribuiscono gli antichi medici-legali ed anche oggi alcuni moderni autori, stanno le obbiezioni di coloro i quali negano qualsiasi valore al detto segno.

Contro l' assolutismo di Ambrogio Paré e di Paolo Zacchia, si oppongono, facendo delle giuste riserve, Tortosa, Devèrgie, Casper e Taylor, i quali mettono in evidenza la possibilità che la sab-

bia, la fanghiglia, i corpi estranei si depositino anche sotto le unghie di un cadavere che per lungo tempo sia giaciuto in acqua torbida e fangosa.

Non a torto BELOHRADSKY opina che la descrizione di PARÉ e di ZACCHIA si adatti precipuamente agli individui annegati accidentalmente, i quali, nell' istante supremo del pericolo della morte, richiamando in sè stessi tutte le loro forze per salvarsi, non solo con la volontà (determinazione), ma anche con l' azione (innervazione centrale del sistema muscolare) esplicano il naturale istinto e lo sforzo per la salvezza.

Evidentemente, il trovare frammenti di roccia sabbie, sterpi, od altri corpi estranei fortemente serrati nel palmo delle mani, ci ricorda una lotta prima della morte; e tutto ciò nel suo insieme costituisce una circostanza la quale lascia pochi dubbî sul fatto che l'annegamento siasi compiuto intra vitam, in quanto che l' atto dello stringere non può verificarsi che per valide contrazioni muscolari.

Ma, sebbene, quando esiste, il detto segno sia di grande rilievo e da tenersi in seria considerazione, tuttavia, considerato in sè e per sè, noi crediamo che esso abbia un valore relativo, anzi un po' limitato. Infatti, il non riscontrarlo non implica assolutamente che la sommersione ebbe luogo a corpo morto, attesochè, sia per la putre-

fazione avanzata e sia per la forma sincopale della morte, il detto segno può mancare, e ciò non ostante l'individuo è caduto vivente nell'acqua.

q) Finiremo la ispezione esterna del cadavere di un annegato, ricordando che LIMAN ha richiamato ancora l'attenzione sopra un reperto degno di nota, cioè sulla *mummificazione del cordone ombelicale* nei neonati.

In molti casi speciali, codesto segno avrebbe una non lieve importanza, in quanto farebbe desumere con certezza che il bambino pervenne nell'acqua quando era già cadavere. Tale deduzione si avrebbe da ciò che il funicolo ombelicale, nei neonati che abbiano soggiornato nell' acqua o in terreno umido, non giunge mai a disseccarsi, ma viene attaccato dalla putrefazione.

In riguardo ai neonati, infine, BELOHRADSKY ha creduto utile segnalare un altro fatto, cioè la possibilità di rinvenire dell'untume caseoso ancora fortemente aderente alla pelle in bambini che sono stati per lungo tempo nell'acqua.

Il precitato autore riferisce, a questo soggetto, di aver tenuto per sei settimane nell' acqua un grosso tratto di cute, coverto di untume caseoso, ed appartenente ad un bambino, che già, molto tempo aveva soggiornato nell' acqua. Notò allora che l' untume aderiva sempre fortemente.

In vero, l' autore aggiunge che trattavasi di acqua stagnante: onde, come egli stesso obbietta,

è permesso desumere che, quando la corrente è forte e l' acqua molto calda, codesto reperto potrebbe essere modificato.

Da quanto fin qui è stato esposto, non sarà difficile arguire come la sola ispezione esterna del cadavere riesca alquanto insufficiente per la diagnosi della sommersione. I singoli segni da noi testè esaminati, invero, non possono altro rappresentare per il perito medico-legale che dei semplici mezzi indiziarî; in virtù dei quali egli non può esprimere che un ben limitato giudizio, nè può evidentemente risolvere in modo sicuro e definitivo la capitale questione se, l' individuo trovato annegato, fosse vivente al momento della sua immersione nell' acqua.

È sopratutto con l' aiuto della ispezione interna e con l' esame accurato degli organi e dei visceri che, il più delle volte, quando il cadavere non è molto putrefatto, si riesce ad avere un criterio giusto, esatto e caratteristico della morte per annegamento.

Se poi ai dati che fornisce l'autopsia sarà dato aggiungere quelli dell' esame cadaverico esterno, ovvero se dei segni o dei sintomi esterni, anche in apparenza insignificanti, si accompagnino a talune alterazioni patologiche, caratteristiche di questo genere di morte violenta, allora indubbiamente il perito troverà assai meno difficoltosa la via che

deve condurlo alla diagnosi, e potrà serenamente dare un sicuro responso al quesito del magistrato.

Vediamo, frattanto, di procedere alla descrizione dei reperti anatomo-patologici interni, così come abbiamo fatto per la ispezione esterna, cercando cioè, al solito, di porre in evidenza quei *segni interni* che maggiormente offrono un vero valore diagnostico.

a) Nel precedente capitolo, intrattenendoci sulle varie ipotesi messe innanzi dagli autori antichi e moderni per spiegare la causa della morte per sommersione, accennammo come DEVERGIE abbia ammesso che gli annegati muoiano frequentemente per *apoplessia cerebrale* e per *commozione dell'encefalo.*

Dispensandoci dal prendere in esame quest'ultima, di cui nessun scrittore antico o moderno fa cenno, notiamo che la *congestione cerebrale,* e ancor di più l' apoplessia, è — secondo le osservazioni della maggioranza degli autori — un reperto abbastanza raro.

CASPER l' ha addirittura contestata, ed in ciò ZIINO stima che egli abbia pienamente ragione, non essendo al chiarissimo professore di Messina occorso di vederla mai nelle autopsie legali e nei molti esperimenti instituiti in scuola tutti gli anni, per dimostrare il meccanismo della morte da annegamento.

Belohradsky sopra 19 casi notò che una volta il cervello era oltremodo iperemico, 8 volte mostrava una iperemia non molto rilevante, 10 volte era anemico. Su 37 casi di altri autori, il cervello mostrava iperemia fortissima in 4, iperemia ordinaria in 10, conteneva una normale quantità di sangue in 9, ed era anemico in 14 casi.

Brouardel, ricordando che all'epoca di Bichat si accordava un'importanza sì grande alla congestione del cervello da venire ricercata con cura nell'autopsia di un annegato, osserva che nei casi in cui riscontravasi questo reperto si trattava di annegati putrefatti, e che la congestione del cervello era dovuta al reflusso del sangue provocato dalla circolazione postuma.

Tourdes, per provare che, se nella sommersione non si produce congestione del cervello, possono per lo meno prodursi altre lesioni cerebrali, cita il seguente fatto: Un uomo, per salvare un bambino, caduto accidentalmente nell'acqua si precipita nella riviera. Egli afferra il bambino, ma si dimena, fa degli sforzi e alla fine si è costretti a ritirarlo dall'acqua, alla sua volta. Quando lo si richiama alla vita, egli è emiplegico: è stato dimostrato che quest'uomo aveva avuto un piccolo focolaio emorragico dell' encefalo. Questa emorragia era dovuta alla impressione del freddo? Era dovuta alla rottura di un piccolo aneurisma miliare sotto l' influenza della caduta nell' acqua?

È difficile pronunciarsi, ma non si trattava di una congestione cerebrale.

Gli antichi autori (DEVERGIE, MARC, TARDIEU, ecc.), quando riscontravano forte iperemia, pretendevano che l' annegato fosse morto per apoplessia cerebrale.

Ora è probabile che sovente si sia incorso nell'errore di scambiare, nella sezione cadaverica degli annegati, l'accidentale riempimento dei vasi cerebrali e le ipostasi cadaveriche, con l'apoplessia. Questa, senza dubbio è rara, e forse assai raramente occorsa; e se si rinvenisse il reperto anatomico di rilevante apoplessia in annegati, si dovrebbe con ogni certezza far diagnosi di violenza esterna, di caduta da grande altezza, di colpo da fendente, ecc. prima della sommersione. Sicchè, in siffatti casi, piuttosto che all'asfissia, la morte sarebbe da attribuirsi ad altre cause violente, beninteso escludendo le cause di ateromasia e di natura discrasica in genere.

BELOHRADSKY menziona che una forte iperemia dei seni cerebrali e del cervello si può specialmente osservare negli individui che caddero nell'acqua ubbriachi.

In conclusione, TAYLOR, ORFILA ed altri, son d'avviso che sia un carattere appena da valutarsi quello della valida injezione dei vasi sanguigni del cervello e dei suoi involucri, in quanto che può riscontrarsi nei cadaveri morti di apoplessia, di

compressione al cervello, ecc., e che vengano gettati nell'acqua post mortem.

b) L'apparecchio della respirazione è il punto più importante, la vera « causa litis » nella morte per annegamento; e, secondo una giustissima riflessione di Orfila, si dovrebbe sperare di riscontrare negli organi, le cui sospese funzioni determinarono la morte, le più interessanti e le più caratteristiche alterazioni.

Procediamo, dunque, per ordine, all'esame di questo apparecchio.

Oggetto di preoccupazione per i medici-legali è stata già la *posizione dell'epiglottide* negli annegati. Il detto organo, secondo Detharding, si troverebbe abbassato nei cadaveri estratti dall'acqua, e noi ricordammo altrove che questo autore fece derivare la morte degli annegati appunto dall'abbassamento dell' epiglottide, sostenendo che così veniva impedita la penetrazione dell' aria nei polmoni, mentre l'aria in essi contenuta non poteva essere espulsa. In base a questo criterio, Detharding consigliò di praticare la laringotomia, per venire in soccorso agli annegati.

Orfila obbiettò che l'epiglottide non può essere applicata sulla laringe, a meno che la lingua non sia depressa, ed inoltre che non esistono fasci muscolari assai forti per trarre così isolatamente l'epiglottide.

Si occuparono dell'argomento molti autori, fra

i quali ricordiamo Walter, Senac, Portal, Orfila, Metzger, Larrey, Thoenissen, Kramzler, Riedell, ecc., e tutti, in seguito alle loro accurate osservazioni, si poterono convincere che l'epiglottide in *corpore mortuo* sta eretta.

Di recente, Bergeron, Montano, Misuraca, ecc. confermarono l'osservazione degli antichi autori, e recentissimamente anche Martuscelli e Prota dichiararono di non aver mai trovato l'epiglottide abbassata nei loro animali annegati. Del resto, lo stesso Orfila aveva già troncata la questione dicendo: « L'epiglotte n'est jamais abaissée de manière a fermer le larynx, quoi qu'en ait dit Detharding ».

Brouardel, ricordando che, per tutti gli autori, l'epiglottide, nella morte per sommersione, è verticale, afferma che ciò è vero, tranne nei casi in cui la putrefazione è cominciata; ma soggiunge che ciò non prova nulla in quanto l'epiglottide è sempre verticale, qualunque sia il genere di morte a cui l' individuo ha soccombuto.

Casper rigetta l' importanza che si è voluto dare a questo reperto, e Ziino, dopo aver osservato che poco o punto c'è da contare sullo stato dell'epiglottide, fa dipendere « l'eventualità di tale reperto da cagioni tutte affatto estranee alla morte per sommersione, essendo piuttosto legata alle manovre fatte sopra il cadavere, specialmente nell' ispezionare il collo, e aprire la trachea ».

c) Un segno di molto rilievo, e che anche dagli antichi autori è stato, a buon diritto, riguardato siccome « indizio esimio » di morte per annegamento, è la presenza della *spuma acquosa o acquoso-sanguinolenta* sulla mucosa della trachea.

Da Louis a Bergeron e Montano, tutti gli osservatori, hanno concordemente annesso un'importanza grandissima a tale reperto. Così, tra gli antichi, vediamo, per esempio, Marc insegnare che la esistenza d'una schiuma acquosa e sanguinolenta nella trachea deve essere riguardata come uno dei segni più certi dell'annegamento effettuato intra vitam, imperocchè post mortem i liquidi non possono più penetrare nel canale aereo.

In vero, questa spuma, che si produce in brevissimo tempo ed in quantità proporzionale agli sforzi respiratorî dell' individuo che annega, rappresenta uno dei segni positivi della sommersione anche perchè, contrariamente alla opinione di Orfila (il quale ritiene esservi della schiuma negli impiccati), è stato provato da autorevoli scrittori che in nessun altro genere di morte asfittica si osserva mai la schiuma in modo così chiaro e significativo come nell'annegamento.

Bergeron e Montano, dalle vie aeree di un cane del peso di 19 Kg. ritirato dall'acqua dopo qualche ora dalla morte, poterono raccogliere 30 grammi di spuma, e Misuraca dice di averne

raccolta, nei suoi esperimenti, una quantità massima di 35 grammi.

Questa spuma, che rinviensi nella trachea e che riempie ancora le ramificazioni bronchiali estendendosi, a bolle finissime, eguali tra loro e tenaci, fino agli alveoli polmonali, altro non è che il liquido di sommergimento penetrato con le ispirazioni nell' albero aereo.

Per la formazione di essa, dunque, non sempre è necessario che il detto liquido sia assolutamente acqua; e BELOHRADSKY argutamente osserva che se nel XV secolo si avesse avuto occasione di esaminare il principe Giorgio, duca di Clarenza, fratello del re Eduardo IV d'Inghilterra, invece di acqua si sarebbe rinvenuto vino; imperocchè, sicome la storia ci narra, questo principe, condannato a morte per aver congiurato contro il re, ebbe concessa la grazia speciale di morire annegato in una botte di malvasia.

Del modo come si produca la detta spuma, noi abbiamo fatto cenno nel precedente capitolo, a proposito del meccanismo della morte per annegamento.

Ricordiamo solo che per la formazione della spuma è necessario che un liquido un po' vischioso venga a mescolarsi e ad agitarsi con una certa quantità d'aria nella trachea o nelle ramificazioni bronchiali. Ora, per i bruschi e violenti sforzi inspiratori fatti dall' individuo che annega, penetra

nei bronchi una certa quantità d'acqua, la quale mescolandosi all'aria contenuta negli stessi bronchi suscita tosse ed eccita anormalmente i polmoni, che tosto si vuotano di quasi tutta l'aria. Questa incontra di nuovo all'uscire l'acqua (che può essere anche mista ad altre materie speciali), e così l'aria e l'acqua, essendo agitate insieme ad ogni movimento respiratorio, vengono ad immedesimarsi. Inoltre, sotto l'influenza dell'irritazione causata dall'introduzione dell'acqua, si produce una secrezione bronchiale di muco, un po' filante, e si ha allora un misto di aria, acqua e muco; il qual misto è essenzialmente ciò che costituisce nel suo insieme la spuma degli annegati.

Essa, appunto per la presenza del muco, assume la consistenza dell'acqua di sapone, mentre, prende la tinta rosea o sanguinolenta, sia a causa della tosse e da altre ragioni ignote, e sia anche a causa, talora, della effusione di ematina, in seguito a idremia grave nei casi di prolungata sommersione a corpo vivo (Ziino).

Importa aggiungere che « questa spuma — siccome è riferito nel Manuale di Medicina Legale dei professori Filippi, Severi, Montalti e Borri — non solamente è generata dal muro secreto nelle cellette polmonali e dal liquido che vi penetrò, ma ancora si forma quasi spontaneamente per una azione fisio-meccanica. Invero, in tutti i casi di asfissia per occlusione delle vie aeree, ma spe-

cialmente in quella prodotta dalla sommersione, l' aria che trovasi nelle diramazioni bronchiali è sottoposta agli effetti fisici della dilatazione del torace; vale a dire che quante più volte il torace si dilata, tanto più essa tende a rarefarsi. E poichè non v' ha più equilibrio tra l' aria contenuta nelle diramazioni dei bronchi ed i liquidi che scorrono nei vasi della mucosa bronchiale, accade che i vasi stessi si dilatano per iperemia ex vacuo, come succede appunto quando applicasi una ventosa sopra alla pelle. E ripetendosi l'azione rarefaciente delle dilatazioni della cassa toracica, mentre l'aria esterna non penetra nelle vie respiratorie, si aumenta la rarefazione dell' aria contenuta nei bronchi e quindi si hanno le condizioni più favorevoli al trasudamento del siero attraverso le pareti vasali dilatate, paralizzate, producendosi il così detto edema ex vacuo. Questa condizione fisio-meccanica, resa chiara ed evidente dal prof. Lombroso, fu, in qualche modo, divinata dal Casper quando lasciò scritto, come dice il Lombroso, che la quantità delle schiume bronchiali nelle persone morte per asfissia è in relazione alla durata della morte; onde negli appiccati, che presentano una delle forme più rapide di morte asfittica, si osservano più scarse le secrezioni bronchiali, che negli strangolati e negli annegati; perchè appunto, come bene si intende dalle esperienze del prof. Tamassia, nei casi di impiccamento non è esclu-

sivamente la compressione, nè dei pneumogastrici nè dei vasi, che possa assolutamente portare la morte istantanea, ma bensì la occlusione delle vie respiratorie ».

Come si disse, la spuma tracheo-bronchiale degli annegati presenta un aspetto assai caratteristico. D' ordinario, essa è costituita da una massa estremamente fine, a piccolissime bolle, e di colorito bianco nelle prime vie aeree; ma al microscopio nelle pareti delle bolle si osservano dei globuli di sangue deformati e che hanno perduto una gran parte della loro emoglobina. Dopo poco tempo, la massa spumosa si mostra più colorata: contiene ancora dei globuli sanguigni deformati, ma diventa rossastra sopratutto per transudazione della materia colorante del sangue nei bronchi (Brouardel). Talvolta, però, nel canale aereo si rinviene un liquido a piccole ed anche grosse bolle, tinto o non di sangue, e che si vuota in quantità notevole specie quando viene esercitata una pressione sui polmoni.

In ogni modo, si tratti di spuma acquosa o di liquido spumoso, rimane sempre un reperto di grande valore; e anzi Taylor ritiene sia una più soddisfacente prova di sommersione il fatto di rinvenire dell' acqua insieme alla parte schiumosa o schiuma propriamente detta.

È antica questione, pertanto, se si produca schiuma in tutti i casi di annegamento, e se l'ac-

qua entri costantemente nelle ramificazioni bronchiali.

Gli autori antichi (Louis, Goodwyn, Berger, Wald Schmidt, Becker, Detharding, Morgagni - Evers, Desgranges, Piollet, ecc.), a questo riguardo, hanno emesso delle opinioni differenti e tra loro contraddittorie.

Più tardi, Piorry annunciò che, quando un animale vien mantenuto al di sotto della superficie dell' acqua fino alla sua morte, non si forma schiuma.

Questa osservazione fu confermata dalle ricerche di Orfila, il quale disse parimenti che, in tutti i casi in cui l' animale è venuto a respirare alla superficie dell' acqua, esiste nella trachea e nei bronchi una materia schiumosa, mentre questa non si riscontra nei casi opposti.

Guy e Ferrier assecondarono l' opinione di Orfila; e questo autore è stato poi indotto a credere che l' assenza del liquido schiumoso, che in talune circostanze può dipendere dalla forma sincopale della morte, si verifica per i motivi seguenti: o perchè qualche volta havvi asfissia senza che l'annegato apparisca alla superficie dell'acqua; oppure perchè, l'annegato riempendo e vuotando alternativamente i suoi polmoni di acqua, la schiuma è trascinata a misura che essa si produce; ovvero perchè essendo stato ritirato il cadavere dal liquido con la testa in basso e lasciato a lungo in

questa posizione, la schiuma sarà scolata con l'acqua; ovvero, infine, perchè la sezione cadaverica venga praticata dopo che il corpo ha soggiornato per lungo tempo nell'acqua e all'aria.

Il convincimento che, man mano, si è acquistato intorno a quell'eccellente segno diagnostico dato dalla schiuma tracheale, è che esso può mancare, o non essere appariscente.

Esaminiamo meglio quelle circostanze nelle quali il reperto delle vie aeree può appunto mancare, o non essere appariscente.

Evidentemente, le alterazioni che riscontransi nelle vie aeree, essendo legate al meccanismo vario come si produce la morte, non possono in generale aver sempre la stessa intensità, ma debbono bensì presentare delle gradazioni, le quali stanno in rapporto diretto col meccanismo stesso della morte e con gli sforzi fatti dall' individuo che annega: le alterazioni, quindi, saranno più o meno gravi e potranno riscontrarsi o non, a seconda che avrà predominato la forma asfittica ovvero la sincopale.

Ora, si è detto che, il liquido spumoso delle vie aeree può mancare, allorchè la morte è accaduta in modo rapidissimo, per sincope, o per fulminea neuro-paralisi.

Nulla di più facile che spiegar questo fatto, se si richiami alla memoria il meccanismo di produzione della spuma. Da esso agevolmente si de-

duce che si riscontrerà nell' apparecchio respiratorio una quantità di liquido spumoso tanto maggiore, quanto più intensa sarà stata l'energia degli sforzi dell' individuo che annega, e quanto più a lungo sarà durato il periodo di anestesia asfittica (nel quale specialmente sembra avvenire l'entrata del liquido affogante); mentre, invece, la quantità della schiuma non può esser che minima, quando la morte giunge presto, e quando non vi è lotta, come nel caso della sincope.

Tuttavia, tenendo presente che la sincope può eventualmente verificarsi anche in periodi innoltrati dell' asfissia, è lecito supporre che l' acqua, in tali casi, trovi tempo di entrare nelle vie aeree, sia pure in piccola quantità, e che si abbiano così alterazioni incomplete dei polmoni ed anche formazione di una certa quantità di spuma.

Noi pensiamo che il reperto affatto negativo si abbia esclusivamente nei rarissimi casi in cui la morte avviene in modo fulmineo e quasi nello stesso istante che l' individuo cade nell' acqua.

Crediamo pertanto, che il disaccordo dei vari scrittori sul reperto delle vie aeree, dipenda appunto da ciò che non si fa una ben netta valutazione delle svariate circostanze in cui può verificarsi la sincope, risultandone reperti misti e complessi.

Non sapremmo, in fatti, in altro modo spiegarci perchè Casper, Hofmann, Riedell, Faure,

Ziino, Bergeron, Montano, Misuraca, ecc., sostengono (come sosteniamo anche noi) di non aver veduto mancare la spuma neanche nei morti per sincope, mentre Taylor, Brouardel e Vibert invece insegnano che la detta spuma, si trovi solo nella forma asfittica.

Ora, nei casi di morte istantanea, quando cioè l'individuo muore per inibizione al momento stesso della sua caduta nell' acqua, senza avere il tempo di compiere una sola inspirazione, non sarebbe forse più esatto attribuire meglio la morte ad altra cagione, che alla sommersione, dal momento che causa immediata, frequentissima e quasi esclusiva della morte degli annegati è l' asfissia?

Ma procediamo nell'esame di quelle circostanze, nelle quali il reperto delle vie aeree può non essere appariscente.

Brouardel ci ricorda che, quando si ricerca la spuma, all'autopsia del cadavere d'un annegato fresco e che ha dimorato solo poche ore in acqua, la si trova fino alle terminazioni delle più piccole ramificazioni bronchiali, negli alveoli polmonali. Ma, a mano a mano che il soggiorno nell' acqua si prolunga, ed a mano a mano che la putrefazione si pronunzia, la spuma viene respinta verso la laringe, e dopo diciotto giorni Tourdes non ha più notato che solo alcune bolle, sulle labbra. — Si potrebbe dunque ammettere in teoria che gli annegati, nei quali non si trova schiuma

davanti al naso e alle labbra, hanno soggiornato lungo tempo nell' acqua.

Secondo VIBERT, la scomparsa della schiuma nei cadaveri putrefatti, sarebbe dovuta a ciò che essa in parte vien cacciata al di fuori, sotto l'influenza della pressione che i gas putrefattivi esercitano sui polmoni, ed in parte ritorna allo stato liquido, e passa per transudazione nelle cavità pleurali. È perciò, secondo questo autore, che all' autopsia degli annegati putrefatti si trovano sovente i polmoni afflosciati, ridotti di volume, e le pleure ripiene d'una quantità abbondante di liquido tinto dalla materia colorante del sangue.

La scomparsa della spuma a causa del processo putrefattivo è generalmente da tutti ammessa; però, in riguardo a queste modificazioni che il reperto delle vie aeree subìsce con la putrefazione, le asserzioni degli autori sono poco concordi.

ORFILA, per esempio, afferma che lasciando gli animali per 20 o 25 giorni nel liquido dove essi sono morti, ed esponendoli in seguito all'aria per 2 o 3 giorni prima di sezionarli, non si scoprirà alcuna traccia di schiuma.

BERGERON e MONTANO asseriscono aver trovato in annegati la spuma fin dopo un mese dalla morte.

BROUARDEL alla domanda: « durante quanto tempo si può trovare in un annegato la spuma

bronchiale » risponde che la durata ne è variabile. In inverno, se ne trova ancora quando il corpo ha soggiornato 12-15 giorni nell' acqua; non se ne trova più se vi ha dimorato 3 settimane. In estate, la si cercherebbe invano dopo il quarto o quinto giorno.

Bougier parimenti assevera che, in inverno la spuma sparisce dopo 15 giorni, mentre in estate non si trova più dopo 4 giorni di dimora nell'acqua o dopo poche ore di esposizione all' aria.

Lesser non assegna un termine alla scomparsa della schiuma, ma sostiene che dopo poco tempo essa diviene tutta liquida in conseguenza del predominio che gli elementi acquosi acquistano sui mucosi.

Secondo Tourdes, la durata della schiuma si estende fino al momento della putrefazione; e H. Blanc, nel suo recente studio sperimentale sulla morte per sommersione, scrive che la « schiuma si riscontra al momento della morte, durante la rigidità cadaverica, e durante il tempo che scorre dall' istante in cui la rigidità cessa fino a quello in cui la putrefazione gassosa comincia ».

Noi, non avendo, per il momento, molte osservazioni su questo soggetto, non ci crediamo autorizzati a concludere in nessun modo; opiniamo solo che, fra tutti gli autori, abbiano maggior ragione Casper, Taylor e Ziino quando non assegnano alcun termine alla scomparsa di questa

spuma, essendo invero varie le circostanze che possono far variare questo reperto.

Oltre che per la putrefazione avanzata, ORFILA ammette che la spuma tracheo-bronchiale degli annegati possa scomparire anche per essere stato estratto il cadavere col capo in basso e tenuto penzolone per molto tempo.

È ovvio che in questo caso, data la inopportuna posizione del cadavere, la schiuma possa sfuggir via da sè; ma, ciò non ostante, non sappiamo persuaderci che in tal circostanza il reperto sia affatto negativo nel senso più assoluto della parola, imperocchè ci sembra quasi impossibile che nessuna traccia di schiuma mai non rimanga nell' albero aereo da essere reperita all'autopsia.

Noi, per vero dire, in parecchie delle nostre esperienze, abbiamo tenuto per circa 24 ore il polmone capovolto con la trachea in basso, allo scopo di raccogliere tutto il liquido spumoso contenuto nei bronchi, e sebbene fosse già scolata e caduta per proprio peso una notevole quantità di schiuma acquosa, nondimeno ne abbiamo trovata ancora, dopo quel tratto di tempo, nei piccolissimi bronchi e negli alveoli.

Non vogliamo, per ciò, negare che sia una circostanza punto favorevole al reperto delle vie aeree quella del deflusso del liquido per la inopportuna estrazione e situazione del cadavere, ma pensiamo che tale circostanza debba essere mag-

giormente contraria al reperto della *spuma sulle narici e sulla bocca*. Si comprende benissimo, infatti, che, non badando di mantenere alto il capo del cadavere estratto dall' acqua, specialmente se l' autopsia venga praticata tardi ed in estate, la spuma sulle narici e sulla bocca possa con la più grande facilità refluire o prosciugarsi. Ma, per fortuna, la non esistenza di quest'ultimo reperto ha poco valore, e non esclude assolutamente, secondo noi, la possibilità che, entro i giusti limiti di tempo, schiuma non debba trovarsi per lo meno nei piccoli bronchi.

Del resto, non saranno certo queste poche circostanze sfavorevoli che comprometteranno l' importanza che ha realmente in medicina forense la schiuma tracheale e bronchiale; imperocchè questa, malgrado ogni osservazione in contrario, rimane sempre un eccellente segno diagnostico di morte per sommersione, il quale, come ben dice Ziino, sfida qualunque objezione gli si possa fare. « Più s'acquista colpo d'occhio medico-legale per pratica illuminata — insegna questo illustre maestro — e più si presta fiducia alla spuma degli annegati: oserei dire che un medico sperimentato, trovandosi di faccia ad un cadavere estratto dall' acqua col premere sul petto, potrà quasi quasi affermare, con la semplice ispezione, la *causa mortis,* vedendo venir fuori dalla bocca e dalle narici la schiuma caratteristica ».

Assai caratteristico è, infatti, l' aspetto della schiuma degli annegati, e ciò è un'altra condizione che viene ancor di più ad accrescere l'importanza ed il valore del reperto stesso.

Bisogna, dunque, cercarla la spuma, e sopratutto bisogna—siccome ammonisce BROUARDEL—saperla cercare. Così se in tale ricerca, dalle labbra fino agli alveoli polmonari, si procederà con metodo, con lentezza e con infinite precauzioni, si potrà esser sicuri di riscontrare, nella grande maggioranza dei casi, quel segno che giustamente TORTOSA ha detto « il più degno di fede ».

Poco rimane a dire sulla diagnosi differenziale di questa schiuma.

BROUARDEL afferma che è ben difficile confondere la schiuma degli annegati con la spuma del catarro soffocante, o con la schiuma delle crisi di epilessia e degli accessi di rabbia; e noi non si sa comprendere, a dir vero, come si farebbe ad ammettere la possibilità di vedere degli annegati in individui semplicemente morti, per esempio, per edema polmonare, o per altre cause. L'errore ci sembrerebbe così grossolano che non lo crediamo neppur possibile.

Infatti, come scambiare, ad esempio, il muco più o meno denso, o più o meno aerato, con la schiuma della trachea e dei bronchi che producesi nell' annegamento?... Gli stessi caratteri fisici del primo basterebbero già a differenziarlo dalla se-

conda. E se in qualche raro caso sorgessero dei dubbii, a troncare ogni questione sarebbero più che sufficienti la prova chimica e l'esame microscopico del materiale dubbio da un lato, e le alterazioni della mucosa bronco-polmonale dall'altro.

Che dire della schiuma degli epilettici? Il differenziarla sarà facilissimo, quando si pensi che la schiuma degli epilettici, oltre ad esser quasi intieramente costituita di saliva aerata, trovasi solo nella bocca e mai al di là della laringe.

In quanto poi alla schiuma degl' impiccati e degli strangolati — malgrado ciò che possa pensare in contrario VIBERT — non vediamo la possibilità che essa venga scambiata con quella degli annegati, imperocchè la schiuma di questi ultimi— come giustamente osserva anche H. BLANC — ha qualche cosa di acquoso e di quasi liquido che non rassomiglia affatto all'aspetto mucoso di quella dei primi.

Frattanto, a questo punto, è necessario soffermarci sopra un' importantissima questione, antica anch'essa e in modo contradittorio risoluta: quella cioè che riferiscesi alla introduzione accidentale, dolosa, dell'acqua post mortem.

Può, l'acqua, penetrare nella trachea, nei bronchi e nei polmoni dopo la morte, e dar luogo a quella spuma che, fin qui, abbiamo detta caratteristica dell'annegamento?

A risolvere questo problema, che è certamente

uno dei più importanti della storia medico-legale dell' annegamento, numerose ricerche sono state fatte; ma, al solito, i varii sperimentatori sono spesso pervenuti a conclusioni così contrarie, che non si sa realmente concepire come mai l' esplicarsi di uno stesso fatto, in cui si suppone concorrino sempre i medesimi elementi, possa dar luogo a risultati tanto diversi e per conseguenza ad opinioni tanto discrepanti.

I più antichi scrittori di medicina legale, sollevando la questione dell'ingresso dell'acqua nelle vie aeree di chi vien sommerso cadavere, negarono affatto la possibilità del caso; e della stessa opinione furono più tardi HELLER, LOUIS, EVERS ed altri.

Contro questa sentenza così assoluta, sorse EDWARD JENNER COX, il quale, pur dichiarandosi del parere dei citati autori, ammise che l' acqua può introdursi post mortem soltanto nel caso in cui venga esercitata una compressione sul ventre, poichè allora l'aria e le mucosità che sono espulse dai polmoni permettono al liquido di introdursi.

In seguito, ORFILA, mantenendo sotto l'acqua di una tinozza due cadaveri umani, trovò, dopo 36-48 ore, liquido nella trachea e nelle ultime ramificazioni bronchiali.

Il detto autore affermò ancora, senza tante riserve, che entra costantemente dell' acqua nel canale aereo dei cani uccisi per strangolamento

ed immersi nell'acqua poco tempo dopo la morte. Perchè il fatto si verifichi bisogna lasciare gli animali per alcuni minuti nel liquido; il quale penetra più o meno lontano secondo la posizione del cadavere. Così, potrà non occupare che la trachea e le prime divisioni dei bronchi, se il corpo è stato posto orizzontalmente, mentre che se è stato tenuto in una posizione verticale, con la testa in alto, potrà introdursi fino alle ultime ramificazioni bronchiali « aussi loin que si l'animal eût péri submergé ».

Questa affermazione altrettanto assoluta quanto contraria a quella degli autori antichi non fu certamente l'ultima in tesi di sommergimento post mortem. Devergie, infatti, non potè che accogliere con qualche riserva, le conclusioni di Orfila; e Pappenheim nel 1853 vide che del mercurio messo dentro la bocca d'animali morti penetrava nelle vie aeree, tosto che scompariva la rigidità cadaverica.

Nel 1862 Liman, in seguito ai risultati delle sue numerose esperienze sui cadaveri, venne alla conclusione che i liquidi dopo la morte raggiungono con facilità le vie aeree, con difficoltà invece il parenchima polmonale. Egli riassunse, però, le proprie idee dicendo che — astrazion fatta dai casi di neonati rinvenuti in latrine, in cui dalla presenza di liquido puzzolente e di corpicciuoli estranei nel polmone si sarebbe potuto concludere per

la respirazione e per la vita — la possibilità della penetrazione del liquido non ha alcun valore pratico, poichè tal liquido non può mai produrre nel cadavere una distensione dei polmoni, nè riempirli di contenuto schiumoso.

Ma la questione, ancor dopo i risultati di Liman, fu tutt'altro che definitivamente risoluta, poichè Casper, avendo osservato uno stragrande numero di cadaveri, che, come tali, erano stati per settimane nell'acqua, non potè mai ritrovare nella trachea, nel ventricolo e nelle intestina di quei corpi estranei specifici che sono per avventura commisti col liquido.

Uno sperimentatore molto più fortunato che i precedenti fu Engel, il quale, mettendosi nelle stesse condizioni di Jenner Cox, notò la possibilità della penetrazione dei liquidi non solo, ma pure delle sostanze poltigliose perfino nelle più sottili diramazioni bronchiali.

In mezzo a sì notevole ed increscioso disaccordo di risultati e di opinioni, Taylor affermò che l'acqua non penetra nella sostanza polmonale come per aspirazione vitale, e soggiunse che quella piccola quantità che può passare attraverso la glottide del cadavere si trova solo nei grandi condotti aerei e senza schiuma muccosa.

La discrepanza dei risultati sperimentali fecesi man mano, sempre più notevole.

Hnévkovsky, ad esempio, su 26 cadaveri di

neonati e di feti, 3 volte dimostrò la penetrazione dell'acqua nei polmoni.

Lesser sostenne addirittura che non solo masse liquide giungono con facilità e in notevole quantità sul parenchima polmonale del cadavere, ma che ancora dalla superficie di taglio fuoriesce una schiuma a bolle minute.

Hofmann, in seguito a ricerche su cadaveri, giudicò facile la penetrazione dei liquidi nell'albero respiratorio, meno facile la penetrazione di materie vischiose e dense. Dichiarò, pertanto, non sembrargli possibile che il liquido penetri negli alveoli del cadavere così facilmente come sostenne Lesser.

Bougier, facendo congelare i cadaveri che egli aveva in precedenza sommersi, ha notato che esistevano dei pezzetti di ghiaccio fino ai medii bronchi, e mai in generale al di là. Lo stesso autore potè inoltre assicurarsi che i corpi estranei in sospensione nell' acqua possono penetrare dopo la morte nelle vie aeree, ma che non arrivano mai al di là della quinta divisione bronchiale.

Belohradsky ammise che liquidi e particelle solide pervengano nelle vie aeree, in quanto che nel cadavere putrefatto, venuto con la faccia alla superficie dell'acqua, i gas della putrefazione espellono l'aria tuttora esistente nei polmoni, nella laringe, nella trachea e nel cavo faringeo e orale, la quale per legge fisica è sostituita dal liquido, per cui il capo di nuovo si sommerge.

Misuraca sommerse parecchie carogne di animali sia morti di recente che da qualche tempo, avendo cura di mandarle a fondo, e non gli venne mai fatto di ritrovar liquidi nelle vie aeree, nè le alterazioni proprie dell' annegamento.

Fagerlund — riferendosi ai rifiuti che cadono dall' alto su cadaverini trattenuti lungo il canale delle latrine—asserì che sotto date condizioni una pressione post mortale rende possibile l' ingresso di liquidi e di piccoli corpi stranieri nelle parti polmonali anche del tutto liberi d'aria. E Haberda esponendo, per 40 a 72 ore, cadaverini di nati morti nel canale di rifiuto di un ospedale con la faccia rivolta verso il liquido che vi batteva sopra con una certa forza, in 12 esperienze su 14 rinvenne dei corpi stranieri (granuli di amido, meconio, ecc.) negli alveoli, pervenutivi come per una aspirazione vitale.

Noi non vogliamo diffonderci oltre in citazioni: crediamo che la rapida rivista fatta basterà a rendere un' idea della disparità delle conclusioni cui sono pervenuti i numerosi sperimentatori che hanno studiato, prima e dopo di Liman, l'argomento della penetrazione nell' albero respiratorio e nel tessuto polmonale del cadavere sommerso.

Fra le molteplici affermazioni surriferite, l'opinione che fin quasi al presente ha dominato nella scienza e nella pratica medico-legale, è stata quella di Liman, e soltanto l' affermazione di Lesser è

rimasta isolata, senza aver ottenuto per molto tempo il controllo di altri sperimentatori.

A questo proposito, SEVERI ha giustamente fatto notare che « gli sperimentatori hanno trascurato lo studio di un fattore essenzialissimo, le variazioni della pressione esercitata dalla colonna liquida sovrastante alla superficie del cadavere, variazioni determinate dallo spostarsi del cadavere stesso nell' acqua, per cui la pressione intrapulmonale risente oscillazioni capaci di attirare certe volte grandi quantità di liquido negli alveoli e perfino di distenderli ».

Il chiarissimo professore di Genova, quindi, ha stimato utile di studiare quali cangiamenti risentisse la camera d' aria intrapolmonale nei diversi momenti dalla morte e di stabilire così i rapporti che per caso potessero sussistere fra tali cangiamenti e la penetrazione dell' acqua nelle vie aeree, sia indipendentemente che dipendentemente da possibili spostamenti del corpo nel liquido.

Le conclusioni che SEVERI ha dovuto trarre dalle sue importanti ed ingegnose esperienze sono: 1. Che durante la putrefazione del cadavere, per opera dei gas che si svolgono nello stomaco e nell'intestino, si avvertono ora delle brusche, ora delle lente depressioni intrapolmonali, a cui tien dietro aumento graduale della pressione stessa. In questo modo è facilitato l' ingresso nelle vie aeree dell'acqua e dei corpiccioli che vi sono so-

spesi fino a raggiungere, come ritiene anche Liman, i bronchioli e il parenchima polmonale, senza distendere però gli alveoli. 2. Che è possibile la distensione di zone polmonali, estese o limitate, per opera dei liquidi penetrati nelle vie aeree, quando a una straordinaria pressione esercitata sulle pareti dell'addome e del torace, in modo da produrre una espirazione molto profonda succeda una depressione più o meno rapida da determinare il ritorno di quelle pareti alla posizione di prima, richiamando così il liquido e i corpiccioli sospesi nella cavità polmonale. Ciò si verifica nel caso del cadavere che da fresco scende nell'acqua alla profondità di alcuni metri per ritornare subito o poco dopo a galla; nel caso di urti violenti sul torace e sull'addome, disteso o no dai gas di putrefazione; nel caso infine in cui il cadavere, trattenuto da qualche ostacolo, riceve l'urto della corrente in modo che le pareti del torace e dell'addome sono schiacciate per ritornare su sè stesse, una volta libero il corpo. Non è dunque durante la putrefazione soltanto che l' acqua può penetrare nel tessuto del polmone, come alcuni autori ritengono: questo poi può presentare i caratteri che sono descritti come proprî del polmone degli annegati.

Dopo queste interessantissime conclusioni, non resterebbe alcun dubbio ormai sulla possibilità dell'introduzione postmortale dell'acqua o di altri liquidi di sommergimento nelle vie aeree, e sulla

possibilità della produzione di una schiuma in certo modo simile a quella degli annegati.

Però, a questo punto, ci sembra utile riferire il parere espresso, allo stesso soggetto, da un medico-legale insigne, il prof. Ziino: « Ci sono a mio avviso, dei criterî per determinare quando trattisi d'acqua accidentalmente penetrata dopo la cessazione della vita, e d'acqua immessa forzatamente a corpo respirante: nel primo caso è in poca quantità, non è mista a spuma nè a sangue, s' arresta nelle prime porzioni dell'apparecchio respiratorio, sicuramente non va ai polmoni nè produce quella iperidrosi caratteristica: nel secondo caso invece (quando l'acqua è cacciata giù con le ispirazioni) è in maggiore copia, trovasi mescolata a sangue e a schiuma, e penetra perfino nelle ultime ramificazioni bronchiali, come il Puccinotti per primo ebbe a notare nei suoi studî sperimentali, e come ho veduto più volte negli animali sommersi ».

La conclusione ultima di tutte le affermazioni e di tutte le opinioni sull'argomento della schiuma bronchiale, secondo il nostro modo di vedere, è che non solo dallo studio di questa schiuma, della sua abbondanza e della sua colorazione, si può stabilire con molta certezza una diagnosi della morte per annegamento, ma si può ancora congetturare l'epoca approssimativa della morte, e concludere per una morte da sommersione brusca o da sommersione lenta.

Crediamo infine che abbia ragione ZIINO quando sostiene che « bene accertato il fatto dell' introduzione dei liquidi soffocanti nella trachea e nei polmoni, e bene studiato in tutte le sue attinenze e pertinenze, costituisca una prova, più che sussidiaria, sicura dell' avvenuta morte *per* e *in* acqua; e valga a spiegare, se non tutti, certamente la massima parte dei fatti biologici e dei reperti anatomo-patologici dell'annegamento ».

d) Di un altro reperto, il più decisivo dell'annegamento, dobbiamo ora far cenno. Intendiamo dire dello *stato dei polmoni* degli annegati: quello stato particolare cioè che, ben a ragione, si è detto « segno tanatognomonico ».

Gli antichi medici avevano fermata la loro attenzione sullo stato dei polmoni, e già nel 1722 VALENTINI diceva in proposito: « pulmones in omnes dimensiones extensi thoracis fornicationem adimpleverant ». Anche HEBENSTREIT più tardi nel 1754 affermava: « pulmones habent turgidos »; e WALTER notava parimenti: « pumones tamquam maxima vi inflatos vidi ».

Invero, ciò che anzitutto colpisce nell' aprire la cavità toracica di un annegato, è vedere il volume dei polmoni accresciuto, così che essi riempiono completamente il torace e coprono il cuore. Questo aumento di volume mostrasi, qualche volta, talmente pronunciato che, non appena il torace viene aperto i polmoni sembrano fare ernia al di

fuori del cadavere, e conservano anche l'impronta delle coste, tra le quali sporgevano prima dell'apertura del torace.

Con un esame più attento, tosto si rileva che i polmoni presentano tutti i caratteri della così detta « iperaereazione »: essi sembrano come insufflati, la loro superficie è enfisematosa, sono spugnosi, lucenti ed umidi; resistono alla mano che li comprime, danno la sensazione di cotone bagnato, crepitano al tatto e conservano l'impressione del dito come un tessuto edematoso. Immersi nell'acqua, galleggiano, sebbene sieno certo più pesanti del normale; e quando vengono incisi, dalla superficie del taglio lasciano sfuggire un liquido spumoso roseo sanguinolento, compenetrato intimamente ed uniformemente nelle cellette aeree.

Questo è nel suo complesso quel particolare stato del polmone che Brouardel non ha potuto meglio definire che col nome di « enfisema acquoso ».

Il Comitato della Società medico-chirurgica di Londra, confermando le osservazioni di Riedell, ha giudicate come « caratteristiche » queste speciali apparenze del polmone; e Ziino, dal canto suo, rilevandone l'importanza, crede che « l'ipervolume dei polmoni, con enfisema, e con liquido spumoso sanguinolento costituisca il reperto più decisivo dell'annegamento; tanto più che codeste alterazioni: *a)* non si possono produrre per sem-

plice effetto cadaverico; *b)* resistono in modo straordinario alla putrefazione anco progredita; *c)* nè tampoco si hanno per altri generi di morte violenta ».

Potrebbe trovarsi imbarazzato il perito solo nei casi di edema acuto e di asfissia per gas irrespirabili e sopratutto per ossido di carbonio. Ma la diagnosi differenziale metterà subito il perito sulla via diritta: in fatti — come insegna lo stesso prof. Ziino — si riescirà agevolmente ad eliminare il primo dubbio, quello cioè dell'edema acuto « servendosi dei più noti criterii clinici per la diagnostica delle malattie di petto; pel secondo caso poi, quello dell'asfissia per ossido di carbonio, è più una supposizione teoretica, più un arzigogolo che un argomento di pratica seria; e per altro il perito giudiziario, a somiglianza del clinico, non fonda la sua diagnosi sopra un semplice criterio, ma sibbene sopra il complesso dei più concludenti segni, accompagnandovi lo studio di tutte le circostanze processuali, che il fatto principale illustrano e specializzano ».

Vibert osserva che lo stato dei polmoni sopra descritto è frequente ma non costante. Manca quando i polmoni sono intimamente attaccati alla parete toracica per aderenze antiche, e qualche volta si vede uno dei polmoni, rimasto libero, essere voluminosissimo, mentre l'altro, aderente al torace, ha delle dimensioni molto minori.

Anche BROUARDEL accenna a questo fatto dicendo: « Dans ce cas (cioè nel caso che l' annegato avesse anteriormente delle aderenze pleurali), le poumon, du côtè malade, est moins volumineux, il ne cherche pas à sortir de la cage thoracique, il contient moins d' eau ».

VIBERT, BROUARDEL, BELOHRADSKY ed altri autori ricordano poi che il reperto della « iperaereazione » non si osserva mai negli annegati la cui putrefazione è avanzata, e che può mancare talora anche sul cadavere fresco, nella più provata certezza che l'individuo si gettò nell' acqua per trovarvi la morte. Qui si sarebbe in presenza di quei casi nei quali bisogna ammettere che la morte, pur verificandosi sott'acqua, avvenne per sincope cardiaca, e che perciò non potè effettuarsi l' entrata dell' acqua nei polmoni, nè poterono determinarsi in questi organi le alterazioni proprie dell' annegamento.

Quanto all' aumento di volume dei polmoni, VIBERT dà la seguente spiegazione, che, può essere accettata, sebbene non riesca completamente a rivelare l'intima essenza del fenomeno: Negli annegati — egli scrive — la schiuma e il muco che riempiono i piccoli bronchi si oppongono all'uscita dell'aria rinchiusa negli alveoli e l' elasticità polmonare trova così un ostacolo insormontabile. I polmoni restano voluminosi, perchè non possono afflosciarsi come nelle circostanze normali. D'altra

parte, è probabile che durante gli ultimi istanti della vita, l' espirazione non può farsi completamente, l' aria essendo già imprigionata negli alveoli, e le forti inspirazioni terminali dando accesso per lo meno all'acqua, si comprende che il volume dei polmoni trovisi aumentato (Cfr. anche BORRI).

BELOHRADSKY, frattanto, afferma che col fenomeno dell'aumento di volume sta in intimo nesso la quantità relativamente tenue di sangue dell'organo; infatti viene esercitata sui vasellini una pressione dall'aria contenuta negli alveoli, sicchè non può prodursi una iperemia, e quando la si riscontra, vi debbono essere cause speciali che l'hanno prodotta, come per esempio forti aderenze che impedivano la distensione dell'organo, oppure zone ispessite, atelettasiche o poverissime d'aria (tubercolosi obsoleta).

In tali circostanze, può anche verificarsi lo sviluppo di un edema (quando l' agonia è durata molto a lungo). Del resto, BELOHRADSKY menziona incidentalmente che TAYLOR, e dopo di lui WALD, erroneamente interpretarono il concetto di RIEDELL come se questi avesse richiamato l'attenzione soltanto sulla tumidità dei polmoni.

Secondo VIBERT, la congestione polmonale non è costante nella morte per annegamento, ed è anche raro che essa sia molto accentuata.

Sopra 14 casi MISURACA trovò solo una volta

intensa congestione; in 4 casi la congestione era mediocre, e 6 volte minima.

Bergeron osservò che la congestione è tanto più marcata, quanto più energica è la lotta durante l'annegamento, e quanto più abbondante è l'acqua che penetra nelle vie aeree.

Pare dunque che non sempre si rinvenga lo stesso grado di vascolarizzazione nei polmoni degli annegati, e che mai in codesti organi si ritrovi uno stato di congestione così intensa come nelle altre forme di asfissia.

Bisogna, però, qui aggiungere che spesso — malgrado le osservazioni in contrario di alcuni autori — con la congestione esistono le *ecchimosi sottopleurali punteggiate*, già osservate da Casper e Liman.

Queste ecchimosi, secondo Vibert, possono riscontrarsi sopratutto quando la sommersione è stata rapidissima e il corpo è rimasto costantemente al di sotto dell'acqua, ovvero ancora quando si tratta di neonati o di individui giovani. Accade frequente, però, vedere alla superficie del polmone larghe zone o *placche* rosse o rosee, più o meno nettamente delimitate, che disegnano una specie di marezzo. Queste placche, o almeno un certo numero fra esse, sono costituite, come le ecchimosi punteggiate, da uno stravaso sanguigno sottopleurale, e quindi trattasi di una vera emorragia a nappo estremamente sottile.

Brouardel descrive dei piccoli focolai emorragici della grandezza di una testa di spillo, che trovansi intorno agli alveoli, ma che, non essendo molto appariscenti, bisogna cercare al microscopio perchè la materia colorante del sangue è diffusa. Su cinque frammenti di circa un centimetro cubico, presi a caso nel polmone di un cane annegato in quaranta minuti, Brouardel e Vibert hanno trovati tre di questi piccoli focolai. Essi non si trovano in vicinanza delle venuzze o delle arteriole un pò voluminose; sono delle emorragie capillari che richiamano, almeno per il loro volume, le ecchimosi punteggiate sottopleurali.

In cambio di dette ecchimosi, che sono assai rare negli annegati, i precitati autori hanno quasi costantemente riscontrato delle larghe ecchimosi sottopleurali, di cui qualcuna avente le dimensioni di un pezzo da cinque franchi, formate da globuli sanguigni decolorati.

Brouardel ammette, infine, che allorquando un individuo annega in modo brusco ed improvviso, si trovano in esso delle ecchimosi sottopleurali come nella soffocazione, e ricorda in proposito il caso che egli stesso ebbe occasione di esaminare con Vibert, ed il caso in cui dovette intervenire Girard, di Grenoble.

Come è noto, trattavasi qui del cadavere d'una donna trovato in un pozzo. Ordinatasi l'autopsia, il medico perito notò la presenza di ecchimosi

sottopleurali e, appoggiandosi sull'opinione di TARDIEU, affermò che la donna era stata prima strangolata e poi gettata nel pozzo per simulare il suicidio. Questa circostanza fece arrestare il marito che, per fortuna, chiese una controperizia. Ne fu allora incaricato GIRARD (di Grenoble) il quale con una serie di esperienze, dimostrò che, nella sommersione brusca, produconsi delle ecchimosi sottopleurali e sottopericardiche.

BERGERON e MONTANO riferiscono di aver notato nei polmoni degli annegati la presensa di suffusioni senza bordi nettamente limitati; e MISURACA, accennando alla coesistenza della congestione con le ecchimosi sottopleurali punteggiate, asserisce che non gli è mancato il caso di veder queste in punti ove la replezione vasale non era tanto evidente, e di averle rinvenute quattro volte sopra 14 casi, e per lo più quando la congestione era lieve.

H. BLANC ha sempre trovato delle macchie ecchimotiche ben caratterizzate, nel caso in cui l'animale era morto per annegamento rapido; mentre nel caso di annegamento lento ha osservato soltanto delle larghe suffusioni sanguigne, di forma assai irregolare, d'un colore rosa pallido, così come le ha descritte VIBERT.

Questa differenza così netta che si nota tra lo stato dei polmoni d' individui morti sempre nello stesso modo, per annegamento, è stata così spie-

gata dal prof. SARDA (di Montpellier): Nella morte rapida, i fenomeni rassomigliano a quelli della soffocazione: è la privazione d' aria atmosferica che porta la morte. Se l'animale sopravvive qualche tempo, alcuni minuti o al di là, una quantità sempre più considerevole di acqua penetra nel sangue; le ecchimosi si producono, ma dalla presenza dell' acqua traggono il carattere d' irregolarità, di pallore e di maggiori dimensioni. Quando poi l'annegamento è lentissimo (nove minuti e più), le ecchimosi tendono a scomparire. — « Voilà donc expliquée — aggiunge SARDA — la célèbre expertise de GIRARD (de Grenoble), qui, on le sait, avait noyé des animaux qui ne pouvaient pas remonter à la surface de l' eau. Voilà également expliquée l'opinion de TARDIEU, qui niait la possibilité de ces ecchymoses dans la submersion. Tout dépend de la durée de la lutte et de la quantité d'eau absorbée ».

MARTUSCELLI e PROTA hanno notato nei polmoni di animali annegati rilevanti lesioni del parenchima, massimamente al di sotto della sierosa pleurale, in cui si producono vaste emorragie, le quali arrecano distruzione del parenchima pulmonale. « Gli alveoli — riferiscono questi autori — sono ridotti addirittura a caverne ripiene di sangue, il quale, negli annegati in acqua marina, ha perduto tutti i suoi caratteri morfologici e soltanto qua e là mostra dei corpuscoli ben conservati. In mezzo

al detrito ematico stanno disseminate cellule dell'epitelio alveolare, il cui protoplasma ha perduto i netti contorni: come le cellule che tuttora tappezzano gli alveoli più o meno integri, sono pur esse lese. La pleura stessa presenta infiltrazione ematica in diversi punti, e apparisce come sfibrata e in certi casi è proprio distrutta. Al centro del parenchima pulmonale, più che distruzione di alveoli, si rinvengono questi ripieni affatto di sangue: rarissime le zone con alveoli, se non normali, esenti da emorragia. I dotti bronchiali, sino ai minimi, hanno l'epitelio sfaldato ed in alcuni esso forma come uno zaffo nel lume del tubo. I vasi sono enormemente dilatati e le loro pareti scontinuate, tanto più quanto sono maggiormente di piccolo calibro ».

Nelle loro conclusioni, i predetti autori asseriscono che « si ha una *vera iperemia,* non solo pulmonale, ma di tutti i visceri, dimostrabile tanto al tavolo anatomico, come istologicamente ».

De Dominicis, dal canto suo, avendo istituite delle ricerche sul reperto anatomo-patologico dell' annegamento , riferisce che « tra le alterazioni istologiche dei polmoni si possono osservare in alcuni punti emorragie sotto la pleura e stravasi sanguigni in altri punti dell'organo nel suo interno più o meno numerosi ».

Ci piace ricordare, frattanto, che Faure ha annesso una grande importanza alla colorazione

di queste emorragie sottosierose, pensando che esse debbano presentarsi più scure nella soffocazione e meno scure nell' annegamento per il fatto che il sangue degli annegati è più diluito e quindi più pallido del normale. Ma, l' osservazione di Faure non può rimanere senza objezioni, quando si pensi che il sangue, per assumere un colore pallido, dovrebbe esser diluito da una grande quantità d' acqua, e che del resto non tutte le ecchimosi sono egualmente colorate, ma variano dal rosso pallido al rosso intenso, molto probabilmente a seconda della minore o maggiore quantità di sangue stravasato (Misuraca).

Noi riservandoci di esporre, nel capitolo a parte, i risultati delle nostre ricerche in riguardo alle dette ecchimosi sottopleurali e in riguardo alla eventualità di tale reperto, crediamo giusto qui rilevare che la produzione di queste ecchimosi nell' annegamento è stata negata da Tardieu, da Belohradsky e da Ziino, il quale ultimo, dichiarando di non aver mai rinvenute macchiette ecchimotiche punteggiate, e di non poter quindi attribuire a quel reperto anatomo-patologico che un valore molto dubbio in tema di sommergimento, ricorda solo di aver visto, qualche rara volta negli annegamenti prolungati, delle suffusioni sanguigne superficiali e larghette, simili a quelle descritte da Bergeron e Montano, ma che non crede

offrano i caratteri di vere emorragie, bensì quelli di intense iperemie.

Prima di passare ad altro argomento crediamo ancora opportuno accennare ad un' ultima lesione dei polmoni, studiata da BROUARDEL, e molto interessante anche dal punto di vista del richiamo alla vita degli annegati.

Esaminando gli alveoli polmonali e le ultime ramificazioni bronchiali, secondo BROUARDEL, notasi che l' epitelio polmonale ha subìto un' alterazione profonda. Mettendo per 24 ore, nell' alcool al terzo, dei piccolissimi frammenti di polmone, tolti immediatamente dopo la morte degli animali in esperimento, si possono in seguito distaccare molto facilmente le cellule epiteliali dei piccoli bronchi e delle vescicole polmonari, per dissociazione. Queste cellule sono aumentate di volume, son divenute sferoidali, il protoplasma anche gonfiato, è riempito di granulazioni dotate dei caratteri ottici delle materie grasse e che l'acido osmico colorisce egualmente in nero. Quando queste granulazioni sono troppo abbondanti, si vede nel mezzo della cellula il nucleo non aumentato di volume e che sembra intatto. Si tratta di una vera degenerazione granulo-grassosa, interessante a causa della sua origine che non si può attribuire che al passaggio d' una certa quantità d' acqua attraverso l' elemento, interessante ancora in ragione della rapidità con la quale essa si produce.

In conclusione, dopo le cose esposte, noi abbiamo ragione di credere che i polmoni degli annegati col complesso delle loro caratteristiche alterazioni, sia macroscopiche sia microscopiche, costituiscono veramente il segno più sicuro, più concludente e più decisivo dell'annegamento.

e) La presenza del *liquido affogante nello stomaco*, in ogni tempo, si è considerata come un fatto inseparabile dall'annegamento.

Nel passato, si ritenne l' entrata dell' acqua nello stomaco, come causa della morte negli annegati, e, sino dai tempi di Zacchia e di Pareo, si ebbe quale carattere dei più sicuri e costanti della sommersione.

Plater e Bohn, discutendo il valore dei differenti segni dell'annegamento, considerarono come caratteristica la presenza dell'acqua nello stomaco degli annegati: ma Belloc, con esatte esperienze, mostrò che si era accordato un valore esagerato a questo segno.

Oggi non v' ha dubbio alcuno che, durante l'annegamento, il liquido affogante pervenga nello stomaco, e che possa quindi trovarsi non solo in questo, ma anche nella prima parte dell'intestino, cioè nel duodeno.

Così questo reperto, malgrado l' avviso contrario emesso nel 1689 dalla Facoltà medica di Lipsia, ha perduto ben poco della sua antica importanza.

Secondo le osservazioni di molti autori, la presenza dell'acqua nello stomaco degli annegati è frequentissima, e si comprende che così sia. Difatti, in conseguenza degli enormi sforzi che l'annegato fa per respirare, è quasi necessario che l'acqua entri: « si può dire quasi, osserva Ziino, che la sete dell' ossigeno e dell' aria atmosferica produca per conseguenza immediata inevitabile l' eseguimento di atti deglutitori, che fanno immettere dell'acqua nello stomaco ».

Dalle osservazioni di Belohradsky e di altri, risulta che spesso l'acqua riscontrasi mista a bolle d' aria nello stomaco. Codesto reperto si spiega facilmente quando si pensi al meccanismo della morte per annegamento: durante l' agonia, l'individuo che annega espelle in parte all' esterno il liquido carico di schiuma formatasi nei polmoni, ed allora accade che questo liquido schiumoso, tostochè è pervenuto nella gola e nella bocca, a causa dei movimenti della deglutizione viene spinto in parte nello stomaco, ed anche nell'intestino. Su 31 casi, Belohradsky ha osservato 12 volte questo reperto; e su 43 casi di una statistica precedente (la quale incomincia dal 1869, in cui Wydler diede alla luce il suo ben noto lavoro), egli lo trova menzionato 12 volte.

Circa il valore di questo segno dal punto di vista diagnostico della causa della morte, alcuni autori hanno emesso dei dubbî. Così, ad esempio,

Briand e Chaudé contestano il valore del reperto in questione, a meno che non si possa provare che l'acqua contenuta nello stomaco è identica a quella nella quale l'individuo è annegato, e che essa non è stata introdotta avanti la morte.

Parimenti Tourdes fa osservare che l'acqua nello stomaco non ha un reale valore se non quando si prova l'identità del liquido trovato nell'organo con quello dell'annegamento. Bisognerà inoltre ammettere che l'annegato non abbia bevuto di questo stesso liquido prima del fatto.

Il liquido affogante che si introduce nel ventricolo, varia, per quantità, da un caso all'altro: così può eccezionalmente raggiungere e sorpassare anche un litro, mentre nei casi ordinarii esso è in minor copia.

Può essere, d'altro canto, assai difficilmente apprezzato, e talvolta può passare ancora inosservato, quando è mescolato alle materie alimentari che per caso trovavansi in abbondanza nello stomaco, nonchè quando il cadavere è putrefatto. Qualche volta, lo stomaco trovasi completamente vuoto, perchè alcuni individui non fanno contemporaneamente sforzi di deglutizione e di respirazione.

In altri casi, però, bisogna badare che il liquido dallo stomaco non sia andato giù negl'intestini. Penetra, infatti, l'acqua nell'intestino, secondo molti osservatori, e può anche arrivare, dicesi,

fino al cieco; ma, certamente, nella pratica è ciò un fatto ben difficile ad apprezzare, a meno che il liquido affogante non abbia uno speciale colore o non contenga in sospensione delle sostanze facili a riconoscere.

Brouardel ha detto « un bon signe » la presenza dell' acqua nello stomaco, perchè in effetti essa penetra nelle vie digestive al momento in cui l' individuo fa degli sforzi incoordinati per fare arrivare dell'aria nella laringe e nella trachea.

Il reperto ha, d' altra parte, tanto maggiore importanza in quanto, come risulta dalle esperienze di Jenner, di Orfila, di Mayer, di Edwars, di Devergie, di Piorry, di Riedell, di Kramzler, di Lazzaretti, di Ziino, di Misuraca, di Blanc, e di altri osservatori, l' acqua non può introdursi da sè nello stomaco quando l'individuo vi venga buttato cadavere.

Tra le poco serie obbiezioni ed ipotesi, che sono state messe innanzi per togliere il valore che ha realmente la presenza del liquido affogante nel ventricolo, ve n' è una che Brouardel chiama « chef d'oeuvre des hypotheses ». Si è detto che un individuo può essere assassinato da un medico il quale, essendo pratico nell'uso della sonda esofagea, avrà introdotto con questo mezzo, una certa quantità d' acqua nello stomaco della sua vittima prima di gettarne il cadavere nell'acqua.

Come vedesi, sono degli argomenti bizzarri; e

Ziino, a questo riguardo, dichiara nel modo più esplicito: « Dal fermo convincimento (che l'acqua non possa da sè introdursi nello stomaco post mortem) non valgono a rimuovermi le esperienze poco o punto concludenti di Hofmann e di Liman, la cui opinione, per altro, è piena di riserve. Credere all'introduzione artificiale (injezione), è fare un'ipotesi più o meno bizzarra e nulla più. Se poi il giudizio del perito può essere esitante un poco quando trattisi d' acqua pura, pel sospetto che avrà potuto essere bevuta dall'annegato prima che il caso avvenisse, ogni esitanza scompare quando rinvengasi nel ventricolo e nelle intestina liquido specifico (acqua salata, orina, materie escrementizie semiliquide, infusioni d'erbe aromatiche, ecc.), identico fisicamente e chimicamente a quello donde il cadavere fu estratto ».

Del resto, anche la stessa quantità del liquido rinvenuto nello stomaco, può essere un criterio di diagnosi differenziale; imperocchè, mentre difficilmente e quasi mai si ingerisce come bevanda più di un quarto di litro d'acqua, invece, nell' annegamento, si arriva ad ingoiare anche un litro di liquido.

f) Per ritornare a fatti un po' più serii, accenneremo brevemente alle *lesioni del tubo digestivo,* che qualche volta si presentano nello stomaco ed anche nel canale intestinale.

Brouardel, in qualche caso, ha già notato

sulla superficie dello stomaco e dell' intestino, la presenza di macchie nere, larghe e pallide in ragione della decolorazione del sangue sparso (dovuta all'azione dell'acqua).

Di queste macchie emorragiche si è contestata la presenza sulla mucosa gastro-intestinale degli intossicati per ossido di carbonio, però esse sono state trovate nelle differenti morti asfittiche, e specialmente negl' impiccati, e sembra che stieno in rapporto col processo di soffocazione.

g) A proposito dell' aumento di volume dei polmoni degli annegati, BELOHRADSKY scrive che una conseguenza di questo fenomeno è la forte *iperreplezione del cuore destro e delle cave.*

EDMONDO GOODWYN ammette che negli annegati le cavità sinistre del cuore nonchè i vasi che vi confinano e che ne partono, sono a metà ripieni di sangue, mentre che le cavità diritte e le vene sono sovraccariche di questo liquido.

CASPER insegna che ordinariamente negli annegati trovasi vuoto o quasi il ventricolo sinistro del cuore e sempre ripieno il destro; ed aggiunge che l'iperemia del cuore destro raramente manca quando la morte è avvenuta per paralisi di nervi.

GUY e FERRIER condividono l'opinione di CASPER; BISHOP, in un suo caso, asserisce di aver rinvenuto poco sangue nel cuore destro; ed OGSTON riferisce di aver trovato, in cinquantaquattro

ispezioni, solo due volte vuote le cavità destre del cuore e quattordici volte le sinistre.

Taylor sostiene che il segno in questione è comune delle morti asfittiche, e che il ventricolo sinistro non debba necessariamente trovarsi vuoto come pretenderebbe Casper.

Orfila osserva che, sebbene le cavità diritte del cuore, le vene cave, la vena e l' arteria polmonali si presentino sovente distese da una grande quantità di sangue, tuttavia questi caratteri non sono sufficienti a stabilire che la morte ha avuto luogo per sommersione.

Normann Chevers, del collegio medico di Calcutta, dimostra con fatti ed osservazioni che quantunque lo stato di pienezza del cuore destro sia un fenomeno comune e frequente, pure non collegasi invariabilmente e costantemente con la morte per sommersione.

Bergeron e Montano credono che quando la morte ha avuto luogo per sincope predominante, il cuore si ritrovi per lo più vuoto, e che il poco sangue contenutovi sia nero e fluido e non si trovi che nelle orecchiette.

Le conclusioni di Misuraca sopra questo reperto « negano l' importanza che da parecchi si è ad esso voluto dare, in quanto che condizioni analoghe si rinvengono in quasi tutte le asfissie. Su 11 esperimenti di morte per annegamento, una sola volta il detto autore ha rinvenuto intieramente

vuoto il ventricolo sinistro, 4 volte vi ha trovato poco sangue, e 6 volte lo ha trovato ripieno di sangue in gran parte aggrumito.

h) Già da gran tempo, alcuni autori, fermando la loro attenzioue sullo *stato del sangue* degli annegati, ne hanno notato la tinta speciale, la grande fluidità, la coagulazione incompleta o nulla nelle cavità del cuore e dei grossi vasi. Così WALTER, nel 1785, asseriva che se l'annegamento ha luogo corpo vivo, il sangue è molto fluido e, ove venga aperta una vena, effluisce in quantità; mentre nel caso opposto, se cioè si perviene nell' acqua a corpo morto, il sangue è molto denso.

È antica questione, frattanto, se le predette modificazioni del sangue realmente rappresentino un segno costante e speciale della morte per annegamento, ovvero se il riscontro di coaguli sanguigni nelle cavità cardiache non sia, al contrario, esso stesso un segno dell'avvenuto annegamento.

Passeremo brevemente in rivista le discrepanti opinioni che, fino a qui, sono state espresse intorno all' argomento.

DEVERGIE, fondandosi sulle risultanze di numerose autopsie, ha insistito tra i primi sulla *fluidité remarquable* del sangue degli annegati e sulla *rareté de caillots* nelle cavità cardiache. Egli dichiara esplicitamente: che il sangue rimane fluido per parecchie ore anche nei vasi che penetrano nella sostanza delle ossa; che la fluidità del sangue de-

gli annegati è notevole ed uguale quasi a quella dell'acqua; che è rarissimo di riscontrare del sangue coagulato nelle cavità cardiache. A conferma di quanto asserisce, egli poi aggiunge che ORFILA solo una volta ha trovato il sangue coagulato, e che AVISARD ed egli stesso, non l' hanno osservato che due volte ciascuno.

Secondo CASPER, la fluidità del sangue, che assume un colore ciliegia, è il segno più costante della morte per annegamento; e questo stato si spiega per l' avvelenamento del sangue prodotto dal difetto di ossigeno, che gli fa perdere la facoltà di coagularsi.

Dell'avviso di DEVERGIE si mostrano HOFMANN ed ORFILA; però quest' ultimo fa osservare che i vari caratteri, attribuiti al sangue degli annegati, non sono assolutamente particolari all'annegamento. « Il segno della fluidità del sangue, egli dice, a cui i medici hanno accordato la maggiore importanza, manca raramente nell' uomo; ciò nonostante è insufficiente per indicare il genere di morte al quale soggiacque l'individuo di cui si esamina il cadavere ».

Tra i varî motivi per i quali il detto segno non avrebbe valore di specificità, ORFILA ricorda anche che LAFOSSE ha trovato il sangue poliposo e concreto in alcuni annegati; che egli stesso ha riscontrato, una volta soltanto, dei coaguli fibrinosi nel sangue di un sommerso; che AVISARD

dice di aver visto il sangue coagulato o semicoagulato nelle orecchiette e nei ventricoli diritti di due individui annegati viventi; e che infine il sangue potrebbe essere aggrumito in principio e liquefarsi in seguito per il progredire della putrefazione.

Briand e Chaudè notano semplicemente che la quantità maggiore di sangue nelle cavità diritte del cuore e la sua fluidità sono dei fenomeni frequenti in quasi tutte le morti violenti e particolarmente nelle diverse asfissie; ma che, in nessun caso, sono così notevoli come nella morte per annegamento.

Legrand du Saulle si limita a dire anch'egli che la fluidità del sangue è notevole e quasi costante negli annegati.

Severi fa osservare che nasce il dubbio se il sangue sciolto, che trovasi in alcuni cadaveri di annegati, sia dovuto all'acqua che si è introdotta nel circolo durante l'annegamento, o piuttosto vi sia penetrata dopo la morte per fenomeni fisici e meccanici, come ha dimostrato Hofmann.

Ziino insegna che « l'accennata modificazione del fluido sanguigno, tanto in consistenza che in colorito, ha un valore positivo non avendola osservata negli animali ritirati dall' acqua prima di soccombere e quindi uccisi altrimenti, nè tampoco presso quelli buttati nell' acqua immediatamente dopo la morte ».

Al contrario Faure sostiene che la presenza di coaguli nel cuore di un cadavere ritirato dall' acqua prova che la morte è il fatto della sommersione. Egli ha osservato che si possono trovare dei coaguli di sangue ben saldi e voluminosi nel cuore diritto e nei grossi vasi di individui morti sommersi, ma che sieno rimasti solo pochissimo tempo sotto l' acqua; ed ha notato inoltre che questo fenomeno non esiste nè presso i soggetti ritirati dall' acqua prima di soccombere, nè presso quelli che sono stati precipitati dopo la morte: così si troverebbe nel predetto segno una prova essenziale che la morte è ben la conseguenza dell' annegamento.

Tourdes, dopo aver notato la fluidità del sangue, dichiara che, su 113 casi, egli ha trovato 89 volte il sangue liquido e in 24 casi dei coaguli rossastri o nerastri più o meno fluenti. Riferisce, quindi, che la presenza di queste concrezioni rossastre è stata considerata come la prova di una morte più rapida, in quanto che una lunga resistenza permetterebbe l'assorbimento di una maggior quantità d' acqua che aumenterebbe la fluidità del sangue. Ricorda in ultimo come la formazione dei coaguli possa ancora essere interpretata quale indice di un'agonia più lunga, specialmente quando i detti coaguli sono densi e decolorati.

Coutagne, dal canto suo, dichiara che mai

riscontransi dei coaguli nel cuore degli annegati, qualunque sia l'epoca in cui l'autopsia è praticata; e RIEDELL invece asserisce che i due ventricoli contengono sempre dei coaguli e che la fluidità del sangue solo esiste quando l'individuo è stato sommerso in acqua ghiacciata.

BELOHRADSKY, trovando esatta l' osservazione di coloro che hanno riscontrato un sangue più o meno coagulato sopratutto nel cuore, riferisce che nei casi a lui occorsi, tre volte il sangue era coagulato, e soggiunge di aver letto, in una casuistica di 91 casi, che cinque volte il sangue era in parte fluido ed in parte coagulato, due volte untuoso, una volta denso. Quindi, egli, affermando che codesto carattere del sangue è in gran parte l' espressione della innoltrata putrefazione, così scrive: « Il concetto inesatto che ORFILA aveva del processo della putrefazione, lo indusse ad affermare che il sangue coagulato potrebbe ridivenire fluido con la putrefazione ».

BROUARDEL ha notato che il cuore degli animali annegati contiene sempre dei coaguli allorchè l'autopsia è praticata subito dopo la morte, e che questi coaguli si fluidificano in seguito. Per questo autore, la fluidità del sangue degli annegati proverrebbe non dal fatto della non coagulazione ma della decoagulazione. La presenza dell' acqua nel sangue non sarebbe dunque un ostacolo alla coagulazione di questo liquido, in quanto che —

come del resto avevano presentito Faure, e più tardi anche Bougier — la fluidità del sangue nel cuore è ben dovuta ad una decoagulazione e non ad una assenza di coagulazione.

Vibert, accennando alla grandissima fluidità ed alla colorazione meno intensa del sangue, spiega le modificazioni di questo liquido col grande assorbimento d'acqua che si fa per i polmoni degli annegati, ed aggiunge tosto che, è senza dubbio, per la stessa ragione che, nell'uomo per lo meno, rarissimamente trovansi dei coaguli nelle cavità cardiache.

In seguito alle sue osservazioni, Misuraca asserisce di aver sempre rinvenuto dei coaguli nel ventricolo destro, e che spesso la loro presenza coincidava con un grande assorbimento per la parte dei pulmoni del liquido annegante. « Però, egli aggiunge, mai questi grumi si trovano fibrinosi ma sempre cruorici ».

Frattanto, dagli esperimenti di Ziino e di Severi, risulta: 1. che nella morte per annegamento l'acqua entra nei vasi in proporzioni molto minori di quelle accennate da Brouardel e Vibert; 2. che dalla numerazione dei globuli rossi, avanti e dopo l'annegamento, non è possibile determinare la quantità d'acqua che penetra in circolo; 3. che la valutazione non è nemmanco possibile con l'esame colorimetrico; 4. che i casi di annegamento lento non sono frequenti, mentre invece alla ne-

croscopia assai spesso si trova il sangue degli annegati prosciolto e nerastro.

D'altra parte, le esperienze di C. Bernard intorno alle injezioni di acqua nelle vene degli animali, hanno provato che per non rinvenire coaguli nel sangue abbisogna l'entrata di grande quantità di acqua nel torrente circolatorio, e precisamente, secondo l'illustre fisiologo, quest'acqua deve essere non meno di un terzo del peso dell'animale.

Di recente, Henri Blanc, studiando in modo completo la questione dello stato del sangue degli annegati, ha notato che nei casi di morte per annegamento rapido, formansi press' a poco immediatamente dopo la morte, dei coaguli nelle cavità cardiache. Questi coaguli sono, in generale, neri, densi, consistenti e riempiono affatto la cavità. Essi conservano i loro caratteri durante e dopo la rigidità, ma allorchè la putrefazione gassosa è stabilita, e soltanto allorchè essa arriva a un certo grado, subiscono una specie di scioglimento, prendono dapprima un aspetto impiastricciato, poi, a poco a poco, si liquefanno ed il cuore si vuota. Nei casi di morte per annegamento lento, i fenomeni sono quasi identici; però la coagulazione sembra prodursi un pò più tardivamente e non esser ben completa che al momento della rigidità. Del resto, la durata dei coaguli è assolutamente la stessa: essi non scompariscono che durante la putrefazione gassosa.

In fine, per porre termine alla presente questione, ricordiamo che il prof. SARDA di Montpellier, in un suo recentissimo ed accurato lavoro, ha ripreso le esperienze di BROUARDEL dal punto di vista particolare dello stato del contenuto cardiaco, e si è potuto convincere che, contrariamente alla opinione antica, il cuore, negli animali annegati, contiene quasi sempre dei coaguli più o meno densi, più o meno voluminosi, sia che la sommersione si produca bruscamente o lentamente. Questo autore quindi conclude: 1. che nella morte per sommersione sperimentale, sia essa praticata rapidamente o lentamente, il cuore contiene, nella grande maggioranza dei casi, dei coaguli neri, poco consistenti, talvolta molto voluminosi; 2. che durante la putrefazione i coaguli si rammolliscono e si trasformano in sangue liquido; 3. che questa decoagulazione ordinariamente non si produce che allorquando la putrefazione è già avanzata (dal sesto al decimo giorno); 4. che queste resultanze sperimentali spiegano per sè stesse la disparità delle opinioni espresse dagli autori di medicina-legale sulla presenza o sulla assenza dei coaguli nel cuore degli annegati.

i) Un reperto che, in determinate circostanze, merita di esser tenuto in buon conto dal perito medico-legale, è quello del *liquido di annegamento nell'orecchio medio.*

ZIINO ci apprende che, dopo gli studii di WRE-

DEN e WENDT sulla asfissia del feto e sulla possibilità che il liquido amniotico e il meconio passino non solo nel polmone e nello stomaco, ma anche nella cassa del timpano, HOFMANN e BLUMENSTOK si sono giovati di tali nozioni per ritrovare, come l' hanno di fatto talora rinvenuto, il liquido di sommergimento (acqua sporca, ammasso di melma fecale, ecc.) in detto organo.

Il valore della scoperta di WREDEN e WENDT apparisce maggiore quando si sappia che questi autori, notando il fatto accennato su cadaveri di neonati annegati, se ne servirono, oltre che per diagnosticare il genere di morte, anche per provare che il neonato aveva respirato.

In effetti, a causa degli sforzi d'inspirazione o di movimenti di deglutizione, il liquido di annegamento può penetrare nella tromba d' Eustachio ed arrivare fino all' orecchio medio trascinando seco alcuni dei corpuscoli che esso tiene in sospensione.

Questa penetrazione, secondo VIBERT, non si avvera facilmente dopo la morte, a meno che non vi sia una perforazione del timpano e che il liquido non arrivi quindi per questa via nella cassa: di maniera che nella detta penetrazione trovasi un buonissimo segno di annegamento effettuato durante la vita.

Come ben si comprende, dunque, l'importanza del reperto è subordinata all'integrità della mem-

brana timpanica. Ma non si può negare che il reperto abbia valore grandissimo, specie poi quando si riesce a provare indubbiamente che il liquido rinvenuto nell'orecchio medio è analogo a quello delle vie aeree e dello stomaco.

Data la ristrettezza della tromba d'Eustachio, sembra impossibile ed è realmente difficilissimo che, a membrana timpanica integra, penetrino liquidi nella cassa post mortem. E negative, infatti, sono riuscite le esperienze di BOUGIER che appunto ha cercato indagare se nei cadaveri sommersi fosse possibile la penetrazione del liquido fino all'orecchio medio.

Tuttavia il valore del segno suaccennato è stato contestato da LESSER e da altri medici-legali, specialmente da HUEVKOVSKY, il quale, immergendo, in acqua amidata e in acqua contenente polvere di licopodio o muscoli ridotti in poltiglia, 28 cadaveri di bambini e 17 teste di adulti, ha trovato che 13 volte (28 p. 100) il liquido era penetrato nell'orecchio medio.

Da una delle conclusioni, cui perviene SCHMIDT nel suo lungo lavoro sulla morte per annegamento dal punto di vista medico-legale, si rileva che l'importanza del reperto in questione è limitata dal fatto, notato da SIMON e da altri, della penetrazione di corpi specifici nella cavità timpanica anche nel cadavere, e specialmente a causa della putrefazione.

Bisogna infine riconoscere che, se è facile riscontrare il liquìdo di annegamento nell' orecchio medio quando il cadavere è fresco, riesce, d'altro canto, difficilissimo il riscontro di questo segno nel cadavere putrefatto.

Trova qui luogo accennare, come appendice, alle *lesioni dell'orecchio* che recentemente sono state studiate negli annegati da MARTUSCELLI e PROTA. Questi autori hanno spesso osservato: membrana timpanica di colorito rosso-fosco con chiazze bianchicce e tumefatta; chiazze emorragiche puntiformi in tutta la mucosa della capsula otica; versamenti emorragici in corrispondenza della faccia posteriore del timpano; ossicina coinvolte da un liquido denso, siero-ematico, presso la finestra ovale; intensa iniezione di tutta la rete vasale del promontorio; lamina spirale di colorito rosso vivo e versamento di liquido sanguinolento nelle due rampe.

Gli autori, in un solo esperimento, accennano alla mancanza del liquido di annegamento nell'orecchio. Del resto, questo reperto è passato sotto silenzio.

k) È piuttosto frequente nei cadaveri di annegati il riscontro di un rigonfiamento, simile ad edema, delle pieghe della glottide. Questo segno da alcuni (HOFMANN, PALTAUF) è stato ritenuto come dipendente da fatti cadaverici, mentre altri (SIRASSMANN) lo hanno attribuito, in parte, a fenomeni vitali.

Gohndorf ha fatto in proposito delle esperienze con laringi distaccate dal corpo; ma Richter, recentemente, risollevando la questione se l'*edema delle pliche ari-epiglottiche* possa ritenersi quale un segno della morte per annegamento, si è proposto di studiare e di spiegare il fenomeno, ed ha cercato di evitare alcune cause di errore che riscontransi nelle esperienze di Gohndorf.

Su 77 laringi, Richter osservò un rigonfiamento notevole in 34 (44 p. 100), e specie in quelle appartenenti ad uomini sani e ben nutriti (morti violente). Su 18 cadaveri di neonati, di varie età fino a 14 settimane, posti in acqua corrente o stagnante, in 8 (44 p. 100) riscontrò l' edema glottideo accentuato. Infine, su 23 cadaveri di annegati, notò questo segno in 9 (39 p. 100).

Quanto alla spiegazione di questo frequente reperto, il predetto autore — fondandosi sulla corrispondenza delle cifre date dagli annegati con quelle fornite dai cadaverini di neonati e dalle laringi distaccate, ed anche sui caratteri dell'edema che al taglio lascia sfuggire spontaneamente un liquido tenue, incoloro o rossastro — ha creduto trattarsi di un fenomeno, assolutamente post-mor tale di osmosi, per il quale il liquido ambiente penetra nell'interno della mucosa e la distende.

Martuscelli e Prota vollero riprendere lo studio del fenomeno sui cani e sui conigli, annegando gli animali in liquidi differenti e procedendo

alle autopsie a diversa epoca dalla morte. Negli esperimenti di questi autori, l'edema delle pliche ari-epiglottiche ha generalmente accompagnato le note cadaveriche rilevate negli altri organi.

Dai risultati di RICHTER non ci sembra si possa concludere che l' edema della glottide costituisca un buon segno di morte per annegamento; tuttavia, circa il valore di questo reperto, ci riserviamo di esprimere, a suo tempo, la nostra opinione.

l) Passiamo, piuttosto, a far subito cenno di altri due nuovi segni che sarebbero stati riscontrati in questi ultimi tempi.

MOREAU ha avuto occasione di osservare, nelle autopsie degli annegati, la presenza di un *liquido chiaro e limpido nella cavità peritoneale,* e la presenza di una *grande quantità di urina chiara e poco colorata nella vescica.*

Questi segni, secondo l' autore, non sono costanti nella morte per sommersione, sono però molto frequenti, e se il segno relativo alla vescica può mancare per un complesso di circostanze, quello relativo al cavo peritoneale raramente fa difetto.

MOREAU ha pensato che la produzione del fenomeno fosse dovuta a ciò che, durante l'annegamento, una considerevole quantità d' acqua penetrando nelle vie digestive e respiratorie ed essendo rapidamente riassorbita nel torrente circolatorio, la massa sanguigna aumenta oltre il terzo del nor-

male. Ora l'aumento della pressione sanguigna determina un'abbondante secrezione renale e perciò del contenuto della vescica. Con lo stesso meccanismo aumenterebbero, fino a rendersi evidenti, le varicosità addominali, per la maggior pressione nei capillari peritoneali.

Ricordiamo incidentalmente che PIORRY, fondandosi sopra esperienze sui cani, già affermò che nell'annegamento la vescica urinaria contiene sempre urina, per modo che la mancanza di urina sarebbe un segno che l'annegamento non accadde intra vitam. Questa asserzione di PIORRY fu confutata da ORFILA; e ZIINO insegna che nei sommersi manca la pienezza della vescica orinaria.

CORIN di recente ha stimato opportuno occuparsi della questione, e specialmente del reperto relativo alla grande quantità di urina nella vescica.

Egli, dopo avere osservato che il nuovo segno scoperto dal MOREAU merita l'attenzione dei medici-legali e degli sperimentatori perchè in effetti manca al presente una buona caratteristica anatomica della morte per annegamento, dichiara che l'idea, da cui MOREAU è partito per interpretare questo aumento dell'urina, è giustissima. In fatti, se realmente la quantità del liquido sanguigno aumenta per assorbimento dell'acqua per la via polmonale, si può concepire a priori un aumento della pressione sanguigna e, per conseguenza, un aumento della diuresi.

Ma tosto Corin soggiunge che disgraziatamente, dal punto di vista sperimentale, non si è potuto fino al presente verificare il fatto che la diuresi aumenterebbe nella morte per sommersione; e quindi egli dichiara subito che delle esperienze personali gli sembrano dovere infirmare in modo definitivo il valore del nuovo segno.

Da queste esperienze risulterebbe anzitutto che l'asfissia per sommersione, nelle condizioni sperimentali, non aumenta la diuresi.

Corin ricorda che la diuresi, in teoria, può realmente essere aumentata per l' accrescimento del liquido sanguigno, e che questo accrescimento può dipendere dall' assorbimento per la via polmonale e dall'assorbimento per la via intestinale. Però, egli, annegando cani e conigli in liquidi colorati o in acqua contenente dell' ioduro di potassio, non è mai pervenuto a riscontrare sperimentalmente la presenza di liquido di annegamento nell' intestino.

Dunque, poichè il solo assorbimento polmonale sarebbe insufficiente ad accrescere il liquido sanguigno e perciò ad aumentare la diuresi si potrebbe credere che questa non aumenti nei cani sommersi perchè il liquido affogante non penetra nello intestino. Del resto, anche ammettendo la possibilità di un assorbimento intestinale, non basta, perchè la diuresi aumenti, che la quantità assoluta del liquido sanguigno sia aumentata: bisogna an-

cora che sia aumentata la pressione sanguigna e che sia accresciuta la rapidità del corso del sangue. Ora, nella sommersione, tutto porta a credere che la velocità della corrente sanguigna è diminuita, e ciò a causa dell'ostacolo che l'asfissia stessa crea al corso del sangue nel polmone.

L' autore tiene a dichiarare, infine, che egli non considera come assolutamente decisive queste sue ultime ricerche e che è suo intendimento di ripeterle e di continuarle.

Dal complesso delle cose fin qui esposte, senza difficoltà rilevasi come, fra i vari segni esterni ed interni che si possono riscontrare nel cadavere di un annegato, sieno ben pochi quelli che, assunti isolatamente e considerati in sè e per sè, presentano un valore diagnostico indiscutibile e decisivo. Se a ciò si aggiunga che alcuni dei più caratteristici e speciali reperti dell'annegamento non sono costanti e fanno difetto per circostanze diverse, nasce il dubbio che, in presenza di un cadavere trovato in una riviera, il perito medico-legale sia quasi nella impossibilità di precisare se l'annegamento ebbe luogo intra vitam o post mortem.

Senza essere, a questo riguardo, troppo pessimisti, ripetiamo, secondo il convincimento nostro, che un perito, in alcuni casi e per tutte le ragioni che abbiamo precedentemente esposte, può trovare delle difficoltà estreme nel rispondere al

quesito del giudice d' istruzione, perchè appunto riesce talvolta impossibile il precisare se l' individuo è caduto vivente nell' acqua, ovvero se vi è stato gettato dopo la sua morte. Ma, astrazion facendo dai casi addirittura impossibili, crediamo che sia nel vero DEVERGIE quando afferma che su cento annegati, *recenti ed osservati in tempo opportuno,* si potrebbe decidere in coscienza in nove decimi dei casi se la sommersione sia avvenuta durante la vita o dopo la morte.

Difatti, vero è che ciascuno dei varî reperti dell'annegamento, preso isolatamente, ha poco valore diagnostico; però nessun perito medico-legale pretenderà di fondare la sua diagnosi sopra un semplice criterio. Sarà dunque dal complesso dei più concludenti segni, e dall' insieme delle circostanze estrinseche ed intrinsiche che accompagnano ed illustrano il caso in questione, che si potrà decidere intorno allo stesso caso.

Dunque, come ZIINO insegna, « quando un cadavere presenta pallore o tinta violacea del viso; spuma bianca o rosea nella trachea e nei bronchi; volume accresciuto ; colore rosso-violaceo ; stato congestivo ed enfisematico dei polmoni ; sangue fluido e come se fosse succo di ciliegia ; liquido nella trachea, nelle ramificazioni bronchiali, nello stomaco, simile a quello da cui il cadavere venne estratto, si può asserire che un uomo abbia perduto realmente la vita per sommersione.

» L' assenza di tutti o della massima parte di questi segni deve indurre il perito a giudicare che l' individuo sia stato sommerso dopo morto, e a semplice scopo di cancellare ogni traccia d'azione delittuosa ».

D' altro canto, per stabilire se l' annegamento è accaduto in tempo di vita, o di morte riusciranno certo di valido aiuto al perito le circostanze di fatto relative al luogo, allo stato in cui fu trovato il cadavere ed alle lesioni mortali che potrebbero essere state inferte all' individuo prima di annegarlo. Onde se, pur mancando i più evidenti segni dell' avvenuta introduzione dell' acqua nei bronchi, nelle cellule polmonali, nello stomaco, ecc., si avessero segni di lesione violenta in tempo di vita, come strangolamento, ferite, veneficio, ecc., sarebbe ciò un argomento di eliminazione per credere piuttosto che l' individuo fu gettato morto anzichè vivo nell' acqua, la quale, in verità, spesso non serve che a ricoprire di mistero una strage altrimenti perpetrata.

Sono tipici, a questo riguardo: il caso, narrato da Duriau, di strangolamento operato con le mani, preceduto da un tentativo di sommersione; il caso, appartenente a Ziino, di assassinio per colpo di remo alla testa, seguìto da precipitazione nell' acqua marina; il caso, riferito da Lafargue, di assassinio per ferite profonde sul cranio in persona di donna precipitata quindi in un pozzo; il caso,

appartenente a Belohradsky, di assassinio ed annegamento, nella Moldavia; il caso, ricordato da Maschka, di omicidio per colpi di bastone, seguìto da sommersione nel Danubio; ed alcuni altri casi analoghi e non meno importanti.

Riassumendo, dunque, pensiamo che se da un lato è ben difficile il pronunziare con sicurezza il giudizio che un individuo sia caduto vivo nell'acqua o vi sia stato gettato poco dopo la morte, da un'altro lato e con l'insieme delle prove indiziarie e col metodo di eliminazione, si può e si deve, il più delle volte, sperare di raggiungere il vero.

Nella precedente esposizione dei caratteri della morte per annegamento, come già avvertimmo, ci siamo principalmente riferiti al caso in cui la necroscopia venga eseguita poco tempo dopo la morte. Ma è evidente che, l'esame d'un cadavere il quale sia stato poche ore nell'acqua e sul quale si pratichi subito l'autopsia, dovrà presentarsi assai ben diverso dall'esame dello stesso cadavere nei casi di putrefazione innoltrata; imperocchè questa, fin dal momento in cui si stabilisce, modifica, altera, cancella tutti i segni che già abbiamo numerati, e dà origine ad altri interessanti fenomeni.

A seconda del tempo che stettero nell'acqua prima di essere estratti, a seconda dello stato e della natura del liquido, ed a seconda del momento in cui si procede all'esame, i cadaveri pre-

sentano differenze notevoli in rapporto al loro volume, al loro colore, alla loro consistenza, e queste differenze, nei diversi periodi della putrefazione, sono sì grandi che Orfila non crede si possa dare sul proposito uno schema generale.

Mentre negli ordinarî cadaveri la macchia verde iniziale, indice del luogo ove comincia la putrefazione, mostrasi sulla pelle della fossa iliaca destra, negli annegati invece è la pelle del capo che primieramente assume un colore bruno passante ben presto nel verde oscuro; indi dal capo la putrefazione procede verso il collo, le spalle, il torace, l'addome (Orfila, Devergie, Casper-Liman, Hofmann, Simeons, Krahmer, Taylor, Wald Brouardel, ecc.).

La ragione di questa particolarità del processo di putrefazione sott'acqua sembra trovarsi nel fatto che la parte superiore del corpo venendo a stare più profondamente a causa del suo peso, per ipostasi la faccia ed il collo assumono rapidamente quel colore bleu oscuro che si ha negli stati innoltrati della putrefazione. Da un altro canto sembra che alla produzione del fenomeno influisca anche il prevalente galleggiamento delle predette parti del corpo a fior d' acqua. Inoltre, Beloh-radsky fa rilevare che i panni strettamente accolati sul corpo esplicano qualche influenza su questo processo quando il cadavere sta nell' acqua; ed aggiunge che, qualche volta, la putrefazione

è anche uniformemente diffusa su tutto il corpo, per cui non si può notare alcuna differenza. Si sa che il processo putrefattivo svolgesi meno rapidamente nell'acqua che all' aria libera; ma se il cadavere viene ritirato dall'acqua, l'azione dell' aria sulla pelle è molto energica, e la putrefazione procede allora assai rapidamente e notevolmente per l' abbondanza dei gas che si sviluppano nel tessuto cellulare sotto-cutaneo di tutte le regioni del corpo. Onde è regola che l' autopsia di un annegato venga praticata senza porre tempo in mezzo dacchè esso è stato ritirato dall'acqua, perchè nulla, come si disse, può contribuire, al pari della putrefazione, a far scomparire i caratteri dell' annegamento.

Sotto l'influenza dell'enorme pressione dei gas che si sviluppano nell' addome fin dal principio della putrefazione, il diaframma venendo ricalcato in alto, comprime gli organi toracici. Allora la spuma fuoriesce dagli alveoli e dai piccoli bronchi e sfugge dalla bocca e dal naso; e il liquido che, nel cadavere fresco, dà ai polmoni la particolare consistenza enfisematosa, esce dal parenchima polmonale e si spande nella cavità pleurale.

A causa della potente espansione gassosa, anche il sangue viene respinto dal centro verso la periferia, e così appariscono sulla pelle della faccia e delle membra, quelle venosità bluastre che cambiano rapidamente di colore, e che finiscono per

dare agli annegati la colorazione verdastra che rende il loro aspetto orribile e ripugnante (BROUARDEL). Già, sin dal primo o secondo giorno, nell'estate, e dopo il quinto o sesto giorno nell'inverno, la faccia apparisce tumida, di colore rosso-scuro, livida; indi ben presto si producono macchie verdastro-azzurrognole; le palpebre sono tumide ed arrossate; dalla bocca semiaperta si vuota schiuma a grosse e a piccole bolle.

D' estate, dopo tre o cinque giorni, anche il collo è enormemente tumido e di colore verdastro sporco; l'epidermide sulla faccia si stacca a brani; la putrefazione è già progredita sulla cassa toracica, sulle braccia, sull'addome e sulle spalle. Lo scroto e l' asta, per il grande accumulo dei gas putrefattivi, si tumefanno in modo enorme. Per la stessa ragione, il corpo intiero si presenta talvolta così gonfio che, disteso sul tavolo anatomico, misura un metro di altezza; e la pelle è tesa a tal punto che spesso scoppia.

BROUARDEL ricorda che i cadaveri sono allora fosforescenti e di notte offrono uno spettacolo impressionantissimo. Se, pungendo con un bisturi lo scroto, la verga, il torace degli annegati, si dà uscito ai gas putrefattivi, questi accendono e bruciano con una fiamma bleu, lunga da 5 a 6 centimetri, come la fiamma d'un cannello.

Lo scollamento della pelle alle estremità delle

dita, è un fatto importante di cui bisogna anzitutto tener conto quando dai segni esterni si debba stabilire a quale periodo corrisponde la putrefazione, o meglio quando occorra determinare approssimativamente l'epoca della morte.

A questo scopo potrà fornire dei criterî il grado di aderenza delle unghie, le quali aderiscono ancora bene fino all'ottavo giorno d'acqua, mentre si staccano invece facilmente dopo tre settimane.

Dopo il terzo o quarto mese, l' epidermide scomparisce con le unghie, il cuoio capelluto si stacca dall'osso, i peli si strappano come le unghie, le palpebre scompariscono, le pinne nasali e le labbra vengono distrutte, le arcate dentarie sono allo scoperto: l'aspetto della faccia è orrendo (Orfila, Devergie, Brouardel). Le mani e i piedi, nonchè le estremità superiori ed inferiori, sono private dalle parti molli, come corrose; le ossa sono allo scoperto, ed alle articolazioni appariscono staccate dalla loro connessione. Sopra alcune parti si nota la saponificazione. Non di rado la cavità cranica e quella addominale sono aperte, come spesso si osserva specialmente nei neonati. — Il riconoscimento del cadavere è possibile soltanto in date circostanze favorevoli (Belohradsky).

Belohradsky ha avuto occasione di convincersi che quando un cadavere è stato per lungo tempo nell'acqua, coperto di panni, può accadere che in condizioni favorevoli la sostanza colorante dei panni

penetri fino alla muscolatura, e simuli facilmente una contusione. Lo stesso autore ricorda inoltre che i panni i quali avvolgono fortemente il collo, per esempio il collaretto della camicia, ecc., possono produrre solchi ben visibili sui cadaveri che sono stati per lungo tempo nell'acqua, perchè le parti adiacenti si gonfiano a causa della tumefazione, mentre il punto compresso rimane scavato a mo' di solco.

Il periodo della saponificazione, la quale è già bene apparente negli individui che hanno soggiornato quattro mesi nell'acqua, in estate, o sei mesi in inverno, non è l'ultimo: in fatti, se l'annegato, per una ragione qualsiasi non perviene alla superficie dell' acqua, comincia allora il così detto periodo d' incrostazione calcarea (Brouardel), in cui la calce contenuta nell'acqua si sostituirebbe alla soda e all' ammoniaca e si formerebbero degli oleati e dei margarati di calce. (Cfr. il lavoro del Perrando: *Singolare reperto laringo-tracheale di un cadavere esumato*. — Riv. Med. leg. e Giur. Med.).

È dato allora osservare sulla pelle del cadavere dei piccoli tubercoli arrotondati o cilindro-conici, aventi appena le dimensioni di un pisello, serrati gli uni contro gli altri, e formati da sali calcarei.

Devergie, studiando accuratamente il decorso della putrefazione negli annegati, ha riassunto in una tabella i punti di riscontro, che possono servire a stabilire l' epoca della morte per gli anne-

gati che hanno soggiornato nell'acqua durante l'inverno. Interessa, però, notare che le cifre date da Devergie non sono da applicarsi con assoluto rigore, perchè tutti i fenomeni della putrefazione sott'acqua, quantunque rilevati da dati sperimentali, pure possono esser modificati, nella maggior parte dei casi, per molte circostanze. Così: le varie stagioni; la temperatura e la natura stessa del liquido affogante; le circostanze che precedettero l'annegamento; l'età, il sesso e la costituzione dell'individuo; il genere di vestimenti; l'influenza dell' aria libera, dei raggi solari, se il cadavere fu trascinato a riva e poi ripreso dalle onde, ecc. ecc.; sono tutte cause che possono far variare di molto i fenomeni della putrefazione negli annegati. Per la qual cosa, è necessario che, nella valutazione di tali fenomeni, il perito sia cauto e circospetto, acciò egli non incorra in errori gravi che potrebbero far fuorviare le ricerche della Giustizia.

Tempo addietro, Carnot, misurando la densità delle ossa, è riuscito a determinare il tempo scorso tra il momento della morte e quello in cui il cadavere è stato trovato. Ma Brouardel osserva sul riguardo che il processo di Carnot non potrà essere applicato ai cadaveri saponificati, in quanto che le materie organiche contenute nell' interno delle ossa, vi rimangono, subendo la trasformazione grassosa, e il peso di queste ossa è almeno eguale a quello che esse hanno durante la vita.

Quanto alla ricognizione dell'epoca della morte, sarà infine necessario tener conto dei fatti che riassumeremo brevemente qui appresso.

Il riscontro di pulci viventi sul cadavere d'un annegato non proverebbe affatto che questo sia stato soli pochi minuti nell'acqua, poichè, contrariamente alla opinione che la presenza delle pulci sul corpo degli annegati, deponga incontrastabilmente sul pochissimo tempo durante il quale il cadavere è rimasto nell' acqua, Reuboldi ha sperimentalmente provato, che i detti insetti sopravvivono ad una immersione protratta per 16 ore.

Dalle morsicature e dalle modificazioni di specie del *gammarus pulex,* depostosi sui cadaveri di annegati, secondo le osservazioni di Raimondi e Rossi, si può, qualche volta, determinare in modo assai approssimativo, nella mancanza di altre notizie: 1. se un cadavere sia stato e per quanto tempo nell' acqua; 2. se il cadavere sia stato gettato dalle acque del mare a terra od invece tolto fuori da rivi o serbatoi d' acqua dolce; 3. se il cadavere sia stato levato fuori da pozzi, da serbatoi, da fossati, forniti o no di pesci, e perfino eventualmente, se fu tolto da grotte o da caverne prive di luce; 4. se la persona era coperta o no di abiti, quando fu buttata nell' acqua o da sè gettavasi in quella; 5. quanto tempo approssimativamente stette il cadavere nell' acqua, ossia da quanto tempo durasse la distruzione di esso per

opera di quei voraci insetti, e quindi un indizio di prova in rapporto alla scomparsa della persona.

Come già accennammo, nella maggioranza dei casi, il perito medico-legale, oltre che aver l'inca-rico di diagnosticare la morte per annegamento, deve anche risolvere la complicatissima questione se la detta morte sia il risultato di un' *accidentalità*, di un *suicidio*, o di un *omicidio*.

Di tale questione, che alcune volte per gravi difficoltà può riuscire insolubile, noi ci occuperemo qui sommariamente e solo per quanto ha relazione con la ispezione del cadavere.

La sommersione suicida non può, evidentemente, essere distinta dalla sommersione accidentale per mezzo delle constatazioni dell' autopsia (Vibert). Il caso di un cadavere ritirato dall' acqua, senza traccie di violenze o vestigia d'avvelenamento, in generale, farebbe presumere che si fosse in presenza di una accidentalità o di un suicidio. Però, la presenza di traccie di ferimenti, anche gravi, non esclude decisamente il suicidio.

Alcuni individui annegansi accidentalmente o volontariamente in circostanze tali che può ben sorgere l' idea d' un omicidio. Così, nei casi di annegamento incompleto accidentale in pozze di acqua, in piccoli stagni, ecc., si potrebbe dubitare che l' individuo, altrimenti ucciso, fosse stato posto in quell' atteggiamento per simulare una acci-

dentalità. Ma è risaputo, che ubbriachi od epilettici, cadendo bocconi magari in un rigagnolo, non solo non si son potuti più rilevare, bensì non hanno neppure fatto il più piccolo movimento per salvarsi.

Il trovare un individuo annegato con la testa affondata in poca acqua ed il resto del corpo libero, potrebbe ancora far credere ad un omicidio, non essendo difficile, per un uomo robusto e vigoroso, immergere e mantenere, ad esempio, in una catinella piena d'acqua, la testa d'una persona debole. Eppure il caso, ricordato da FILIPPI, di quel giovine affetto da sifilofobia che volle volontariamente morire mettendo la faccia entro una catinella piena a metà d'acqua, e l'altro caso, riferito da BROUARDEL, di quella vecchia che ebbe il coraggio di suicidarsi immergendo la testa in una secchia d'acqua, sono esemplari tipici i quali non lasciano dubbî sulla grande difficoltà di differenziare, talvolta, l'annegamento criminoso dal volontario o dall' accidentale.

Non è infrequente il fatto di rinvenire sul corpo dell' annegato, anche nell' accidentalità e nel suicidio, traccie di violenze, le quali possono essere state fatte prima, durante, o dopo della caduta nell'acqua. Precipitando in acqua, un individuo può incontrarvi in ostacolo resistente, e può quindi prodursi delle lesioni più o meno gravi e più o meno singolari, secondo le varie circostanze

inerenti alla natura stessa del sito, in cui si verifica l' infortunio accidentale, o il suicidio.

Brouardel riferisce di aver avuto spesso occasione, alla Morgue, di riscontrare in annegati, l' esistenza di fratture e di enormi suffusioni sanguigne; e noi crederemmo superfluo insistere sulle varie e gravi lesioni traumatiche che può determinare, ad esempio, la caduta sia accidentale, che a scopo suicida, nel fondo di un pozzo.

Nell' opera di Taylor è citato il caso di un palombaro emerito, che, slanciandosi nel Tamigi, dall'alto del ponte di Londra, con le braccia aperte, si produsse una lussazione dei due omeri; ed è pure ricordato l'interessante caso, dibattutosi al Nottingham Winter Assizes nel 1843, d' un tale che annegatosi riportò rottura di ligamenti vertebrali e separazione di corpi vertebrali.

Brouardel narra di un individuo che, precipitandosi nella Senna dall' alto del ponte Nazionale, battè le spalle contro il bordo di una nave, e si produsse varie fratture delle coste. In altro caso riferito da South, un marinaro saltò col capo in giù in mare per bagnarsi, ma smarrì subito i sensi, e dopo quarantotto ore morì: all' autopsia si notarono estese fratture delle vertebre quarta e quinta, e gravissime lesioni del corrispondente midollo spinale.

Spesso, queste lesioni traumatiche accidentali hanno dato luogo ad errori di perizia, ed è inte-

ressante, a questo riguardo, la memoria pubblicata da DELENS, nella quale sono raccolti casi singolari di fratture e di lesioni ossee, riscontrate in cadaveri ritirati dalla Senna.

Circa le ferite da fendente, che possono rinvenirsi negli annegati, BELOHRADSKY, fondandosi sulle osservazioni personali e di altri autori, crede di dover richiamare l'attenzione specialmente sul sito della lesione. A giudicare da tutti questi casi, le ferite da fendente sulla regione sinistra delle tempia e delle ossa parietali sono molto sospette, ed il medico-legale deve allora praticare l' autopsia con la massima esattezza e cautela, dinotando queste lesioni con grande probabilità che furono inferte da altri.

Quanto alle lesioni violente da arma da fuoco, la topografia e la direzione del canale della ferita sono della massima importanza. Così la tempia destra, la fronte, la bocca, e spessissimo la regione anteriore sinistra del torace, sono siti di lesione per arma da fuoco che favoriscono la presunzione di suicidio, più che non quella di assassinio (BELOHRADSKY).

Le ferite da punta inferte da mano estranea decorrono generalmente da sopra e da sinistra in giù ed a destra; mentre quelle dei suicidi sono a mo' di ordinate sulle ascisse (KROMBHOLZ).

La diagnosi differenziale delle ferite fatte durante la vita o dopo la morte riesce, talvolta, im-

portantissima nell' esame di un caso dubbio, ma spesso è assai difficile stabilire questa diagnosi, perchè il soggiorno nell' acqua ha per effetto di lavare le piaghe, e di fare scomparire più o meno completamente l' infiltrazione sanguigna. Tuttavia, la natura e la disposizione delle lesioni postmortali, generalmente, mettono sempre il perito in grado di riconoscere la loro origine.

Lo spandimento di sangue che, per effetto della putrefazione, formasi sotto al cuoio capelluto in prossimità del vertice, è un'alterazione patologica che si differenzia molto facilmente da una lesione violenta, e quindi, nei casi in cui si possa escludere il fenomeno putrefattivo, non contraddice la probabilità di un suicidio.

I solchi lividi attorno al collo del cadavere, potrebbero imporre per un appiccamento simulante una sommersione; però bisogna ricordare che, in alcuni casi, questi solchi son fatti dalla camicia, diventata stretta per l'azione dell' umidità e della turgescenza del collo dell' annegato (Ziino).

Alla ispezione esterna del cadavere di un annegato, è infine necessario tener conto dell' *intervento degli animali,* dei ratti d'acqua specialmente, i quali attaccano e divorano le carni secondo una linea diritta e netta, che dà l'illusione di una piaga fatta con uno strumento tagliente (Brouardel). Lesioni di questo genere possono ancora notarsi sui cadaveri ritirati dall' acqua dolce e corrente,

per l'intervento dei lucci, delle sanguisughe, dei granchiolini, ecc., i quali si attaccano agli annegati; ed è noto, a questo proposito, il caso curiosissimo riferito da ARNAUDET, di Cormeilles: A undici ore di sera, fu trovata annegata nel suo lavatojo una vecchia, alcoolista, la quale presentava il corpo coperto di piccole erosioni che rassomigliavano a graffiature d'unghie. Si credette ad un delitto e fu avvisata la polizia. Nella sua inchiesta, il dottor ARNAUDET trovò il fondo del lavatojo, in cui la donna si era annegata, coperto d'una fanghiglia fine e grigiastra, e si accorse tosto che in questa melma e nella corrente dell'acqua brulicavano migliaia di quei piccoli crostacei detti *granchiolini d'acqua dolce,* di uno a due centimetri di lunghezza. Uno degli assistenti di ARNAUDET immerse nella corrente la mano, e questa fu in pochi istanti coperta di granchiolini che cercavano a gara di scalfire la pelle. Le vestimenta dell'annegata erano piene dei piccoli crostacei, e se ne trovarono persino nelle calze, malgrado queste fossero chiuse dalle giarrettiere.

Alcune donne, nel periodo mestruale, hanno delle idee melancoliche, e talune altre anche sono prese da idee maniache, che possono benissimo spingerle al suicidio. È bene perciò notare anche l'eventuale esistenza della mestruazione nelle annegate, tanto più che TOURDES ha verificato che molte delle donne da lui esaminate, e che si erano

annegate volontariamente, trovavansi in un periodo mestruale.

Dovremmo fare ancor cenno delle *auto-legature* o delle *legature* che alcuni abili nuotatori, temendo di potersi salvare, si fanno alle mani od ai piedi prima di gettarsi nell'acqua, ma noi qui ci asteniamo da altre considerazioni: ricordiamo solo che il perito, nell'ardua soluzione del quesito preposto, ha l'obbligo e la necessità di giovarsi di tutti i criterî positivi che possono dedursi dalle peculiari circostanze dei singoli casi, ed ha ancora il dovere di non arrestarsi mai di fronte ad una indagine medico-legale che potrebbe parere troppo ardita; imperocchè, come ben dice Ziino, non v'ha difficoltà che debba atterrire il perito, il quale confesserà la sua impotenza, allora soltanto quando i fatti lo costringeranno!

CAPITOLO IV.

Ricerche sperimentali ed istologiche sul reperto dell'annegamento.

Necessità di ulteriori ricerche per la diagnosi dell'annegamento. — Scopo e modalità delle presenti esperienze. — Tecnica seguìta nelle autopsie. — Risultati dell'esame macroscopisco dei *segni* dell' annegamento. — Risultati dell'esame istologico degli organi interni. — Considerazioni generali e conclusioni.

Fin qui abbiamo potuto accertare come il problema della diagnosi dell' annegamento sia stato studiato da tutti i lati e specie da quelli che si capiva dovessero riuscire maggiormente utili al perito medico-legale nella differenziazione dell' annegamento *intra vitam,* dalla semplice sommersione *post mortem.*

Certo, mai nessun genere di morte violenta è stato così spesso obbietto di studio per i medici-legali, come la morte da sommersione, e noi nelle pagine che precedono non siamo riusciti che ad accennare appena ai sommi capi, di quanto è stato

scritto e detto sull' argomento che ci occupa. Ma, invero, dopo più secoli di osservazioni pratiche e molti anni di sperimentazione su tale argomento, siamo ancora nel caso di doverlo considerare in alcuni punti, come un campo non scevro tuttavia di controversie e di dispute.

Chi rifacesse il lunghissimo cammino verso il progresso che, dai tempi di Zacchia e di Parè ai nostri giorni, ha percorso faticosamente la Scienza, non potrebbe certo non restar meravigliato delle conquiste da essa fatte; ma chi, come noi, tentasse di seguire alla meglio questo laborioso cammino, non potrebbe alla sua volta non restar meravigliato del frequente disaccordo delle opinioni dei vari scrittori sui differenti reperti della morte per annegamento.

A dir vero, in molti punti, questo disaccordo è così notevole e tale è la disparità delle opinioni emesse finora, che non sarebbe forse opera del tutto vana intraprendere sempre nuove più diligenti ricerche allo scopo di meglio dilucidare argomenti e fatti che in ogni tempo hanno occupato la mente dei medici in genere e dei cultori di medicina legale in ispecie.

Compresi da questa necessità, nel riprodurre sperimentalmente la morte da sommersione per studiarne un recentissimo metodo diagnostico, abbiamo pensato di fare contemporaneamente anche uno studio generale e piuttosto completo sull'an-

negamento, rivolgendo in special modo la nostra attenzione alle alterazioni macroscopiche ed istologiche degli organi interni, sia per chiarire ancora più il meccanismo di produzione dei segni reperibili nel cadavere degli annegati, sia per verificare quale valore offra ognuno di questi segni, e quali illazioni pratiche da essi possano dedursi.

Le nostre osservazioni sperimentali sugli animali, dunque, hanno avuto il precipuo scopo di accertare positivamente quali alterazioni anatomo-patologiche in genere si rinvengano negli annegati, e di ricercare se e quali differenze di alterazioni si abbiano nei due tipi più comuni di morte per annegamento.

E poichè i fenomeni che produconsi nei casi di sommersione rapida non sono sempre analoghi a quelli che si osservano nei casi di sommersione lenta, ci è stato perciò necessario variare in diverse maniere le esperienze, e in modo da riprodurre negli animali talune di quelle particolari condizioni che possono avvenire nell'annegamento dell' uomo. Così abbiamo fatto annegare, sia in acqua dolce che in acqua di mare, sia in liquidi speciali (liquidi colorati, soluzioni di salicilato sodico, ioduro potassico, ecc.), alcuni degli animali liberi dei loro movimenti, perchè potessero lottare a lungo con la morte; altri con i soli arti posteriori o con tutti e quattro gli arti legati in modo che soccombessero con minor lentezza; altri an-

cora liberi dei loro movimenti respiratori del torace, ma con un grosso peso attaccato al collo o agli arti posteriori, perchè andassero subito al fondo e morissero perciò rapidamente senza venire a respirare alla superficie dell'acqua; ed infine altri narcotizzati col cloroformio, perchè la loro morte avvenisse calma, senza sforzi e senza lotta, analogamente a quella che si verifica in taluni individui i quali, cadendo nell' acqua, perdono immediatamente la coscienza, e quindi non si dibattono, nè lottano nell' ambiente di sommersione.

Dopo quanto abbiamo esposto nei precedenti capitoli, ci sembrerebbe superfluo qui soffermarci sull'importanza medico-legale della giusta ed esatta interpretazione dei fatti che noi ci siamo proposti di dilucidare con le nostre ricerche. Richiamiamo tuttavia alla memoria che, solo in base alla esatta spiegazione e conoscenza di tali fatti, è permesso al perito legale rispondere in modo soddisfacente e con serena coscienza ai principali quesiti che gli vengono ordinariamente sottoposti in tesi di annegamento.

E noi, appunto per cercar di rispondere adeguatamente almeno ai più importanti di tali quesiti, siamo stati costretti a seguire le predette varianti nel modo di annegare gli animali, non certo con la pretesa di vedere riprodotti negli esperimenti nostri, tutti gli svariatissimi casi che possono capitare al medico-legale nella pratica, ma nel

solo intento di imitare e di riprodurre, fino ai limiti della possibilità che consente il laboratorio, i modi più comuni di annegamento nell'uomo e i casi più frequenti della pratica forense.

A questo stesso riguardo, ancora di due altri fatti, assai importanti per il nostro studio, abbiamo avuto cura, cioè: 1. di procedere alle autopsie a diversa epoca dalla morte, ed anche dopo un tempo vario di esposizione all' aria del cadavere ritirato dall' acqua; 2. di ricercare quali fenomeni si avverino nella sommersione a corpo morto, ossia nel cadavere immerso e tenuto per un certo tempo nell' acqua.

Le esperienze, per l' esame dei segni esterni ed interni dell' annegamento e delle lesioni macroscopiche in genere, sono state condotte, nella massima parte, sui cani; per gli annegamenti nei liquidi colorati e nelle soluzioni a scopo di reazione chimica, come pure per tutte le ricerche istologiche, oltre al cane, è stato adoperato anche il gatto, il coniglio e la cavia.

Della tecnica seguita nelle autopsie degli animali, già ben nota, noi non ci occuperemmo, se non dovessimo fare rilevare alcune modalità necessarie allo studio dei quesiti speciali che s' intendevano approfondire. Infatti, dappoichè nella massima parte di dette esperienze interessavaci raccogliere il sangue delle due metà del cuore ed il liquido spumoso dei bronchi per le *ricerche crio-*

scopiche, di cui ci occuperemo dettagliatamente più innanzi, così nel sezionare i cadaveri degli animali annegati, abbiamo tenuto il procedimento seguente: S' incominciava in genere l' apertura del collo e delle cavità toracica e addominale con una lunga ed unica incisione longitudinale, ed in alcuni casi, quando credevasi necessario, praticavasi anche un taglio a croce alcuni centimetri al di sotto delle ultime costole spurie ed attraverso tutta la parete dell' addome. Previo esame delle condizioni generali della cavità addominale, aprivasi largamente la cavità toracica, asportandone tutta la parete anteriore; e facevasi tosto seguire l'esame degli organi del collo, specialmente della laringe e della trachea, la quale, isolata e recisa, veniva opportunamente chiusa con un tappo, assicurato meglio da apposita legatura, per impedire la fuoriuscita del liquido spumoso contenuto nei bronchi. Procedevasi quindi con la massima attenzione all'ispezione della cavità toracica: si apriva il pericardio con tutte le precauzioni necessarie e si esaminava accuratamente il cuore dall' esterno. Per potere estrarre il sangue separatamente dalla metà cardiaca destra e dalla metà sinistra, senza che si mescolasse o venisse a contatto con altre sostanze—seguendo il metodo impiegato da Carrara—isolavasi perfettamente il cuore anzitutto dalla grande circolazione, con una doppia serie di allacciature delle due cave e dell'aorta, vasi questi

che poi tagliavansi tra le due legature; estraevansi tosto insieme con la trachea i polmoni ed il cuore, e legavansi infine i vasi polmonari. Così il cuore restava affatto isolato, ed allora per mezzo di separate incisioni praticate sui margini dei ventricoli e dei seni, penetranti a tutto spessore in cavità, raccoglievasi il sangue contenuto nel cuore sinistro e quello del cuore destro. I polmoni venivano asportati dalla cavità toracica cominciando dalla trachea, incidendo il mediastino posteriore, e procedendo all'estrazione con grande cautela per evitare ogni lacerazione e pestamento del tessuto. Per raccogliere poi il liquido bronchiale — seguendo sempre il metodo di CARRARA — mettevasi il polmone, ben asciugato nella sua superficie esterna, in un imbuto, attraverso cui passava una cannula che veniva introdotta e fissata in trachea dopo aver tolto il turacciolo che già fermava l'apertura tracheale. Si passava quindi alla sezione e all'esame degli organi della cavità addominale nell' ordine più opportuno che consigliavano le stesse circostanze del caso; e se liquidi esistevano nello stomaco, nell' intestino e nella vescica, si aveva cura di raccoglierli con diligenza per valutarne la quantità e per determinarne successivamente il *valore crioscopico*. Non si trascurava infine di esaminare, in ogni caso, anche la cavità cranica.

Non crediamo infine fuor di luogo di rilevare che, prima di sottoporre i cani alle varie esperien-

ze, si cavava loro un saggio di sangue per poter comparare e confrontare i dati della ricerca crioscopica del sangue di cane in condizioni normali con quelli avuti dopo le singole esperienze. Allo stesso scopo, dei cani raccoglievasi anche l'urina, qualche tempo prima di annegarli.

Di tutto ciò sarà fatta altresì menzione, a suo tempo, quando appunto ci occuperemo delle applicazioni della crioscopia alla diagnosi della morte per annegamento.

Per lo studio che ci riguarda e per portare un più esatto apprezzamento sui punti più salienti e più combattuti del reperto anatomo-patologico dell' annegamento, non ci sembra necessario riferire sistematicamente tutti i singoli reperti delle numerose autopsie praticate; e ciò non solo perchè, essendo molti risultati uniformi e molti altri costanti, ci ripeteremmo inutilmente, ma sibbene anche perchè il nostro scopo, come abbiamo sopra accennato, è solo quello di portare con le presenti esperienze un contributo su quanto è ancora oggetto di discussione e di controversia. Soltanto sotto questo punto di vista, le nostre ricerche avrebbero la loro giustificazione e forse potrebbero anche presentare qualche utilità.

Accenneremo quindi semplicemente di volo, nel riferire i risultati dell'ispezione esterna ed interna dei cadaveri degli animali annegati, a quei

reperti che sono comunemente ammessi, ed a quegli altri che non offrono una speciale importanza per la diagnosi dell'annegamento.

Rigidità cadaverica. — Ben poco di speciale abbiamo notato in riguardo alla comparsa della rigidità cadaverica dopo l'annegamento. Conformemente a quanto trovò BROUARDEL, abbiamo visto questa rigidità mostrarsi evidente e completa nei muscoli delle mascelle e degli arti, dopo circa 3 ore. Secondo i risultati dei nostri esperimenti, eseguiti durante i mesi di luglio, agosto e settembre, in liquidi aventi una temperatura media di 18°-20°, la rigidità cadaverica era:

	Nell' autopsia praticata dopo:									
	30 minuti	1 ora e $^1/_2$	2 ore	3 ore	8 ore	15 ore	1 giorno	30 ore	2 giorni	Totale dei casi osservati
molto marcata.	—	—	—	—	3	1	1	1	1	7
evidente. . . .	—	—	—	2	—	—	—	1	—	3
leggiera. . . .	—	1	2	—	—	—	—	—	—	3
non ancora accennata. . . .	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3

In alcuni dei casi esaminati, l' autopsia venne eseguita subito dopo l'estrazione del cadavere dal liquido; in altri casi, dopo aver lasciato il cadavere (già ritirato dal liquido) esposto all'aria (ambiente del Laboratorio, temp. 25°-28°) per un tempo che,

nei singoli esperimenti, variò dalle 2 alle 24 ore.

Sporgenza ed incuneamento della lingua fra i denti. — Nella massima parte delle autopsie fatte, abbiamo trovato la lingua pallida e un po' gonfia, sporgente e pendente da un lato della cavità della bocca. Un vero incuneamento della lingua fra i denti, non l'abbiamo osservato che in 2 soli casi sopra 8 di annegamento rapido. Soltanto in uno, su 16 casi, la lingua era normalmente disposta nella cavità orale; in 2 casi, dalla bocca semi-aperta s' intravedeva la lingua retratta, mostrante l' impronta dei denti.

Schiuma alla bocca e al naso. — Questo segno, di cui HOFMANN ed altri autori hanno affermato la frequenza negli annegati, è stato quasi costantemente da noi osservato e confermato nella maggioranza delle autopsie. Nei cadaveri ritirati dall' acqua e dagli altri liquidi d' annegamento poco tempo dopo la morte, anche in casi di sommersione rapida, si è sempre notata una discreta quantità di schiuma a medie e piccole bolle, ora bianca ed ora sanguinolenta, nella bocca e sulle narici; ed inclinando un po' indietro la testa del cadavere si è visto anche rifluire abbondantemente dagli angoli della bocca un liquido roseo-sanguinolento spumoso. Nei cadaveri che hanno soggiornato alquanto tempo (15-24 ore) nell'ambiente di sommersione, si è notato solo un liquido rossastro fetido e poco schiumoso nella cavità della bocca.

Praticando l'autopsia 2 giorni dopo la morte, in un caso di annegamento lento, non si è riscontrata più nessuna traccia di spuma nè alla bocca, nè sulle narici.

Dilatazione delle pupille. — Costantemente in tutti gli animali annegati, sezionati poco tempo dopo la morte, abbiamo notato con evidenza il fenomeno midriatico, il quale è persistito financo dopo otto ore dalla morte.

Congestione ed apoplessia cerebrale. — Nei varî esperimenti istituiti, non ci è mai occorso di scoprire focolai emorragici al cervello. Sopra un totale di 16 casi diversi d'annegamento lento e rapido, 2 volte il cervello mostrava una iperemia non molto rilevante, 10 volte era normale, 3 volte le meningi cerebrali presentavano forte congestione, e i seni contenevano una discreta quantità di sangue fluido e nerastro. In alcuni casi di annegamento lento della durata di circa 17-25 minuti, si notò edema diffuso in tutta la massa cerebrale.

Posizione dell'epiglottide. — Contrariamente alla affermazione di DÈTHARDING e d'accordo con l'osservazione dei numerosi autori antichi e moderni che si sono occupati di questo speciale reperto, noi abbiamo sempre trovato, in tutte le autopsie praticate, l'epiglottide in posizione verticale, cioè sollevata. Reperto identico abbiamo notato anche in casi in cui la putrefazione erasi iniziata.

Spuma nella trachea e nei bronchi. — I risul-

tati delle nostre ricerche su questo importantissimo reperto che già da antico tempo è stato riguardato come « indizio esimio » di morte per sommersione, ci hanno affatto convinto, che nello annegamento non manca mai la penetrazione del liquido affogante nell' albero aereo, e quindi la formazione della spuma sulla mucosa della trachea e dei bronchi. Variando le condizioni dello annegamento, il liquido affogante può penetrare nelle vie aeree in quantità variabile e la spuma per conseguenza può trovarsi in quantità più o meno rilevante lungo il tubo tracheale e le diramazioni bronchiali, ma, siccome abbiamo potuto accertare con l'esperimento, il fenomeno della penetrazione del liquido nell' apparecchio respiratorio e della produzione della spuma acquosa o sanguinolenta, è costante in ogni caso.

Anzi, in riguardo alla quantità di questa schiuma, aggiungiamo che essa, talvolta, in determinati casi, non si presenta proporzionale agli sforzi respiratorî sostenuti durante l' annegamento. E diciamo ciò nel senso che, anche quando la morte nell'acqua ha luogo senza lotta e senza sforzi respiratorî, producesi tuttavia della schiuma, lungo le vie aeree, in quantità non troppo scarsa.

Per lo studio di questo interessante reperto, noi abbiamo instituito otto esperienze di sommersione lenta e otto di sommersione rapida nei soliti liquidi (acqua dolce, acqua di mare, liquidi

colorati, ecc. Oltre a questa serie di esperimenti diretti a verificare i reperti corrispondenti agli svariati meccanismi di morte, abbiamo anche voluto eseguire l'annegamento in uno stato di completa abolizione della coscienza e delle reazioni sensitive emotorie, annegando cioè dei cani precedentemente anestesizzati col cloroformio nel momento in cui essi presentavano l'anestesia corneale.

Dalle diverse esperienze, si sono avuti i seguenti risultati.

Nei singoli casi di morte per sommersione lenta, abbiamo sempre trovato tutte le vie respiratorie occupate da una grande quantità di schiuma finamente aerata, di consistenza quasi analoga a quella dell' acqua di sapone, di colorito bianco o roseo sulla prima porzione della trachea, e piuttosto sanguinolenta nelle diramazioni dei bronchi. Non appena recidevasi la trachea alla base della laringe, la detta schiuma rifluiva spontaneamente dall' orificio tracheale, e tosto che facevansi dei tagli sui vari lobi polmonali, dalla superficie di sezione fuoriusciva facilmente un liquido spumoso a finissime bolle, siero-sanguinolento, analogo alla schiuma tracheale. In genere, questa schiuma riscontravasi nei polmoni dal momento della morte, fino all' inizio della putrefazione gassosa, quando cioè i polmoni cessavano di avere l' aspetto edematoso e perdevano i caratteri della iperaeria, di cui appresso parleremo. In tale stadio, i polmoni

crepitavano meno sotto le dita, e sulla superficie di taglio non appariva più, alla pressione, che solo un po' di liquido rossastro, sanguinolento.

Nei casi di morte per sommersione rapida anche quando l'animale non è venuto affatto a respirare alla superficie del liquido, abbiamo sempre trovato della schiuma nelle vie aeree, ma in minore abbondanza che nei casi precedenti e spesso mescolata ad una certa quantità di liquido di annegamento. Insomma, più che una massa estremamente fine, a piccolissime bolle e tenace, è stato trovato un liquido schiumoso o una spuma acquosa che dir si voglia.

In questi casi, l'animale, cadendo immediatamente al fondo del liquido ed essendovi mantenuto dai pesi legati agli arti od al collo, faceva, prima di morire, un ben limitato numero di movimenti respiratori, e per conseguenza, l'aria e il muco contenuti nei bronchi venendo ad essere agitati meno energicamente e per minor tempo che nell' annegamento lento, ben si comprende come dovesse prodursi una schiuma meno abbondante, che nella morte lenta, e ben si comprende pure come questa schiuma dovesse presentarsi poco aerata, piuttosto acquosa, o semplicemente sotto forma di liquido spumoso.

I nostri risultati, dunque, in tutto ciò sono stati conformi a quelli che recentemente ottenne H. Blanc con le sue esperienze.

Ma noi fin qui non abbiamo accennato che ai risultati conseguiti nella più comune maniera di morte per annegamento, cioè in quella asfittica, sia nella modalità rapidissima, sia in quella molto lenta. Interessa quindi tener breve parola anche su ciò che si è potuto notare nei cani sommersi durante la cloro-narcosi, ossia negli esperimenti in cui abbiamo cercato di riprodurre, per quanto un po' artificialmente, quei casi di individui che, cadendo accidentalmente nell' acqua, vi trovino la morte in uno stato di incompleta incoscienza e di incapacità a reagire per più o meno spiccata abolizione dei riflessi.

Facciamo subito rilevare che, in questi casi, è stato sempre ritrovato liquido spumoso nelle vie aeree, in quantità non troppo piccola, relativamente agli sforzi respiratori minimi, fatti dall'animale durante la sommersione. Ci piace, a questo riguardo, trascrivere i dettagli di un esperimento:

L'8 agosto 1903, alle ore 9, 12′, un cane di Kg. 5 viene sottoposto ad inalazioni di cloroformio, e non appena si ha l'anestesia della cornea, cioè alle 9, 23′, l'animale è buttato in acqua. (Per la completa anestesia vengono adoperati circa 18 grammi di cloroformio e la sommersione vien fatta nella vasca del giardino annesso all'Istituto di Anatomia patologica).

Ore 9, 23′ — All' atto dell' immersione l' animale presenta regolari e calmi i battiti cardiaci, e

respira normalmente. Tostochè vien sommerso, cala al fondo dell'acqua, con la testa all'ingiù e rimane così un istante. Ma poi subito si risveglia e fa pochissimi e deboli tentativi di nuoto senza che riesca a risalire alla superficie del liquido; 30 secondi dopo, cessa affatto di agitarsi, cadendo nell' inerzia.

Ore 9, 24′ — Dalla bocca si sprigionano numerose bolle d'aria, che guadagnano ben presto la superficie dell'acqua.

Ore 9, 27′ — L'animale, che fino a questo momento è rimasto immobile e tranquillo, sembra rianimarsi, si agita debolissimamente per qualche istante, e poi ricade per sempre nell'inerzia più assoluta. Continua ancora per alcuni secondi lo sviluppo di bollicine gassose alla superficie del liquido; ma queste bollicine divengono sempre più piccole e rare, fino a che cessano del tutto. L'animale rimane sommerso con la testa bassa e col treno posteriore sollevato. In questa posizione viene lasciato nell'acqua fino alle ore 14, 15′, e poi lo si ritira per farne l'autopsia.

La morte, nel caso testè riferito, si è verificata calma, tranquilla, senza lotta, senza grande agitazione e senza veri movimenti convulsivi; però malgrado l'animale non abbia fatto che pochi e piccolissimi sforzi inspiratori, tuttavia, nella trachea e nei bronchi è stata ritrovata una *discreta quantità* di schiuma acquosa, avuto riguardo, in questo

caso, agli *sforzi minimi* di respirazione, compiuti dall'animale sott'acqua. E non soltanto la presenza di codesta schiuma si è notata nella trachea e nei grossi bronchi, in quanto che anche dalla superficie di taglio dei vari lobi polmonari, premendo, è fuoriuscita della spuma sanguinolenta a bolle finissime. Così da tutti questi risultati sperimentali siamo indotti a concludere, come già conclusero altri osservatori, che la spuma non manca neanche nei morti di questo genere.

In quanto ora agli esperimenti con i liquidi colorati, diciamo subito che essi ci hanno dimostrato, nel modo più evidente, il fatto della profonda penetrazione del liquido d'annegamento nell'albero aereo durante gli sforzi dell'ispirazione. Già su tal fatto non esisteva dubbio, ma ad illustrarlo sempre meglio, non ci è parso superfluo istituire nuove ricerche. Per quest' ordine di esperienze ci siamo anzitutto giovati del bicromato potassico, dell' inchiostro di china e del carminio, e poi di soluzioni di salicilato sodico e di ioduro potassico per poter dimostrare all'evidenza il fenomeno anche mediante reazioni chimiche. Di questi stessi mezzi coloranti e reattivi, ci siamo finalmente giovati per accertarci se ed in quali casi abbia luogo la penetrazione del liquido affogante nelle vie aeree dell'animale sommerso a corpo morto.

Per verificare se e quale influenza i cangiamenti della pressione intrapolmonale nei diversi

momenti dalla morte, spieghino sulla penetrazione dell' acqua nell' apparecchio respiratorio dei cadaveri sommersi, abbiamo gettato dei conigli, uccisi da recente per traumatismo alla testa, nel liquido colorato, e quivi li abbiamo abbandonati alla putrefazione per 4-5 giorni, mantenendoli però sempre al fondo del detto liquido. Poi, volendo anche metterci nelle medesime condizioni d'esperimento del prof. SEVERI, abbiamo immerso in acqua in cui stava sciolto del salicilato sodico, 3 cadaveri freschi di cani, uccisi per puntura del bulbo, e quindi mediante una corda assicurata alla parte anteriore d' un largo collare, abbiamo fatto, ad intervalli e per varie volte, salire e scendere questi cadaveri nell'acqua, portandoli ora a galla ed ora al fondo, in modo che con tali manovre si potesse compiere una specie di respirazione artificiale.

I resultati di tali esperimenti ci hanno anzitutto potuto convincere che durante la putrefazione del cadavere, a causa dei gas che si sviluppano nel tubo digestivo, vien facilitato l'ingresso del liquido affogante nelle vie aeree, fino a raggiungere i bronchioli e talvolta anche il parenchima polmonale, senza però distendere affatto gli alveoli. Ci siamo potuti, d' altro canto, convincere che la distensione di zone polmonali, più o meno estese, per opera del liquido penetrato nell' albero aereo, è solo possibile quando vengano meccanicamente

esercitate delle forti e ripetute pressioni sulle pareti dell' addome e del torace.

Onde ci riteniamo autorizzati a concludere, col prof. Severi e con gli altri autori che hanno studiato la presente questione: 1. che la possibilità dell'introduzione postmortale del liquido affogante nelle vie aeree, non è soltanto dovuta alle variazioni della pressione intrapolmonale, prodotte dalla putrefazione; 2. che, qualora le pareti toraciche e addominali del cadavere sommerso vengano ripetutamente schiacciate o depresse in modo che, ritornando tosto su sè stesse, si stabilisca una vera respirazione postmortale, è possibile la penetrazione del liquido d' annegamento nel tessuto polmonale; 3. che in tal caso è anche possibile la produzione di una schiuma in certo modo analoga a quella degli annegati.

Stato dei polmoni. — Ecco il riassunto dei principali fatti che emergono dall'insieme delle nostre osservazioni intorno al reperto dei polmoni.

In generale, lo stato di questi organi, sia nella morte per annegamento lento che in quella per annegamento rapido, ci è sempre apparso assai caratteristico e della massima importanza diagnostica. Quando le autopsie venivano eseguite poche ore dopo la morte, e tutte le volte che le vie aeree contenevano una grande quantità di liquido spumoso, abbiamo potuto in primo luogo notare il caratteristico aumento di volume dei polmoni,

i quali, all' apertura del torace, non si afflosciavano, ma si presentavano invece rigonfi e turgidi, pur conservando spesso normale rapporto col cuore. Ad un esame accurato e minuto, i detti organi mostravano poi evidenti i caratteri dello edema più o meno diffuso e intenso, nonchè i caratteri dell' *enfisema acquoso*. Infatti, erano notevolmente spugnosi, piuttosto lucenti, umidi, di consistenza pastosa; immersi nell'acqua, anche insieme col cuore, galleggiavano; la loro superficie era fortemente iperemica e marezzata; al tatto facevano sentire un notevole crepitìo; dalle superficie di taglio lasciavano fuoriuscire una certa quantità di spuma più o meno aerata e sanguinolenta.

Nei casi in cui l'animale è morto per annegamento rapido, oltre alle dette alterazioni, abbiamo avuto sempre occasione di notare delle numerose macchie ecchimotiche sotto-pleurali ben caratterizzate. Conformemente a ciò che osservarono altri sperimentatori, queste macchie ecchimotiche si sono presentate piccole, rotonde e regolari, quando l'annegamento è stato molto rapido e l'animale è stato mantenuto nel liquido sino al momento della morte; e si sono invece mostrate più o meno grandi ed irregolari, quando l'animale prima di soccombere è venuto varie volte a respirare alla superficie del liquido. È bensì vero che tale reperto è stato più frequente nei conigli, e meno costante nei cani e nei gatti; ma non sono mancati anche

per questi animali dei reperti caratteristici, nel modo come sopra accennati. Tuttavia, non esitiamo ad ammettere che la specie degli animali e una probabile diversa resistenza del tessuto polmonare di essi, non debbano essere del tutto estranee alla eventuale variabilità delle lesioni dei polmoni.

Nei casi di morte per annegamento lento, (la cui durata media in otto esperienze fu di 23′ 18″) le dette ecchimosi non si sono più riscontrate, ed abbiamo invece sempre osservato, alla superficie del polmone, larghe zone rosee o rosso-vinose, poco nettamente delimitate ed irregolari; insomma delle diffusioni sanguigne sottopleurali, a forma di un vero stravaso, che davano al polmone un aspetto piuttosto marezzato.

Facciamo, infine, rilevare che all'autopsia dei morti in narcosi, o per meglio dire degli animali cloroformizzati e sommersi nel momento in cui presentavano l'anestesia della cornea, il reperto dei polmoni non è stato molto o sostanzialmente diverso da quello che abbiamo descritto sopra.

La spiegazione di quest'ultimo resultato, noi crediamo debbasi principalmente ricercare in ciò che, nello stato d'incoscienza sperimentalmente prodotto, i varî periodi dell'asfissia esistono sempre, per quanto l'animale non lotti che debolmente e brevemente con la morte. È lecito quindi supporre che, in questi casi sperimentali da noi studiati, non possa mai mancare l'ingresso del liquido

affogante nelle vie aeree con le relative e più o meno accentuate alterazioni dei polmoni, proprie dell' annegamento.

Liquido d'annegamento nello stomaco e nell'intestino. — Sopra 16 casi differenti di sommersione lenta e rapida, 15 volte rinvenimmo liquido affogante nello stomaco in quantità notevole, ed una sola volta lo trovammo in piccolissima proporzione (4-5 cc.).

In 6 esperimenti, abbiamo potuto accertarci e controllare, sia con le opportune reazioni chimiche (animali annegati in soluzioni di salicilato sodico e di ioduro potassico), sia con i liquidi colorati, come il liquido rinvenuto nello stomaco provenisse realmente dal mezzo ove ebbe luogo l'annegamento.

Di questo liquido trovato, in 10 esperimenti abbiamo anche determinato il valore crioscopico, su cui riferiremo a suo tempo.

Per quanto ci è stato possibile, in tutte le ricerche abbiamo procurato di metterci al riparo da possibili cause d'errore relativamente alla qualità, alla quantità del liquido contenuto nello stomaco ed alla sua somiglianza col liquido in cui l'animale veniva annegato. Abbiamo perciò avuto cura di privare di cibo e d'acqua gli animali, 12 ore prima di annegarli.

Dalle esperienze concernenti la sommersione a corpo morto, e che credemmo utile istituire per renderci conto della possibilità della introduzione

post-mortale del liquido di sommergimento nello stomaco, non avemmo invero risultati positivi, ben chiari e convincenti su questa possibilità.

Lo stomaco si è presentato vuoto, anche quando al cadavere abbiam fatto compiere nell' acqua delle escursioni, analoghe a quelle cui accennammo sopra, a proposito delle esperienze per l' accertamento di alcune cause che favoriscono la penetrazione dell' acqua nell' apparecchio respiratorio dei cadaveri sommersi.

Anche in questi esperimenti di sommersione post mortem, per evitare cause d' errore, gli animali sono stati tenuti a digiuno, almeno per 24 ore, prima di ucciderli.

Sopra un altro risultato da noi ottenuto ci piace, frattanto, richiamare l'attenzione: quello relativo alla penetrazione del liquido d'annegamento nell' intestino.

È noto che secondo una recente opinione di Haberda, l'esistenza di acqua nello stomaco non avrebbe alcun significato, e che solo l'esistenza di acqua nell'intestino parlerebbe per l'annegamento durante la vita.

Or si sa pure che quest'ultimo reperto è stato un po' oggetto di controversia fra alcuni autori, e si sa che, ancora recentemente, Corin ha affermato di non essere giammai pervenuto a riscontrare la presenza di liquido nell' intestino dei cani o dei conigli da lui annegati.

Intorno a questo argomento, le nostre esperienze, instituite con acqua che teneva in sospensione dell' inchiostro di china e del carminio, ci hanno più volte positivamente dimostrato, nella maniera più chiara, il fatto della penetrazione del liquido d'annegamento dallo stomaco nell'intestino.

Anche sulla mucosa dell' ileo d' un gatto, che abbiamo lasciato annegare lentamente, ci è stato possibile rinvenire numerosi granuli di carminio: non ci rimane perciò alcun dubbio sulla possibilità del fatto in questione, che, del resto, è stata già ammessa da molti osservatori.

Stato dell' intestino. — Generalmente il tubo digestivo ci si è mostrato iperemico in leggiero grado, e non abbiamo potuto in nessun caso riscontrare sulla superficie dello stomaco e dell' intestino la presenza di quelle larghe macchie nerastre che furono già notate da BROUARDEL.

Però non possiamo qui passare sotto silenzio un reperto di maggior rilievo, cioè lo stato particolare di forte contrazione spasmodica in cui trovasi costantemente l'intestino tenue, le cui anse sono così contratte che perdono la comune forma cilindrica per assumere quella schiacciata, compressa, con un caratteristico aspetto *vermiforme*.

Questo reperto ha sempre accompagnato le note cadaveriche rilevate negli altri organi degli animali annegati, ed è stato costante, sia che lo

annegamento si praticasse lentamente, sia che avvenisse rapidamente.

Non ci sembra improbabile che il suaccennato fenomeno rappresenti una fase della vita vegetativa, residuale alla completa morte del sistema nervoso della vita animale, che tanto presto sopraggiunge nell'annegamento. Così noi crederemmo che le predette modificazioni di forma dell'intestino si verifichino appunto per le funzioni autonome del simpatico, ovvero del plesso mesenterico, le quali perdurano anche quando sono interrotte tutte le vie di comunicazione con l' asse cerebro spinale.

Senza pretendere che questo particolare stato dell' intestino sia esclusivo dell' annegamento, potendo forse verificarsi anche in altri generi di morte, pensiamo solo che sia sempre un segno da tener presente nell' autopsia.

Iperreplezione del cuore destro. — In tutti i casi da noi studiati, il ventricolo destro del cuore conteneva una maggior quantità di sangue che il sinistro. Su 16 esperimenti variati, di morte per annegamento lento e rapido, 2 volte soltanto nel ventricolo sinistro è stato rinvenuto pochissimo sangue (3-4 cc.); ma in nessuna delle autopsie fatte abbiamo trovato il detto ventricolo interamente vuoto.

Stato del sangue. — Le nostre ricerche concernono particolarmente lo stato del contenuto delle cavità del cuore.

Per questo studio, oltre che sul cane (il cui

sangue avrebbe una speciale tendenza a coagularsi) abbiamo fatto numerose esperienze anche sul coniglio e sulla cavia; lasciando, siccome al solito, annegare gli animali ora in modo rapido ed ora lentamente, e praticando le autopsie in quattro differenti periodi: subito dopo la morte; in piena rigidità cadaverica; all'inizio della putrefazione; in piena putrefazione.

I risultati conseguiti dai singoli gruppi d'esperienze possono venire così riassunti:

Praticando l' autopsia *poco dopo la morte,* così nell'annegamento rapido come in quello lento, abbiamo sempre trovato dei coaguli nerastri e poco consistenti nelle cavità del cuore. Talvolta questi coaguli erano voluminosi e riempivano quasi tutta la cavità ; spesso però ciascuna cavità conteneva dei coaguli e del sangue liquido, e non mancavano dei casi in cui le orecchiette erano prive di coaguli.

Sezionando gli animali *in piena rigidità cadaverica,* si son sempre trovate le cavità cardiache occupate da coaguli neri e friabili , e da sangue liquido; e coaguli della stessa forma e natura dei primi sono stati ancora rinvenuti quando il cadavere era in istato di *incipiente putrefazione.*

All'autopsia fatta dopo 4 o 5 giorni dalla morte, quando cioè il cadavere era *in piena putrefazione,* in qualche caso il cuore trovavasi vuoto, in altri casi conteneva dei coaguli rammolliti, quasi colloidali , o del sangue liquido vischioso e nerastro.

Sia nei casi di morte per annegamento lento, sia in quelli di morte per annegamento rapido, i fenomeni sopradetti ci sono apparsi identici, e non ci è stato dato di poter apprezzare delle differenze sulla più o meno rapida produzione del fenomeno della coagulazione.

Dai risultati ottenuti concludiamo dunque che, questa coagulazione del sangue, dal momento della morte dura fino al momento in cui la putrefazione è ben stabilita; dopo il qual tempo s'inizia un vero fenomeno di decoagulazione.

Non siamo alieni quindi dal credere che a tal fatto sia principalmente dovuta la disparità delle opinioni espresse dai varî autori intorno al reperto in questione.

Edema della glottide. — Questo segno, che ancora recentemente è stato oggetto di studio e di controversia, venne da noi riscontrato con una certa frequenza nei cani annegati.

Su 8 casi di morte per annegamento lento, abbiamo notato: 2 volte edema piuttosto lieve delle pliche ari-epiglottiche e delle corde vocali; 3 volte infiltrazione delle pliche ari-epiglottiche ed accentuato edema della mucosa dei ventricoli del Morgagni, la quale mucosa sporgeva alquanto nel lume laringeo a guisa di una vescicola ripiena di liquido, così come è già stato opportunamente detto da Martuscelli e Prota; 3 volte assenza di edema glottideo.

Sopra altri 8 casi di morte per annegamento rapido, l'edema delle pliche ari-epiglottiche, delle corde vocali e della mucosa dei ventricoli del MORGAGNI è stato complessivamente riscontrato 4 volte con assai evidenza.

L' infiltrazione ed il rigonfiamento erano soprattutto notevoli nella mucosa dei ventricoli del MORGAGNI e nelle corde vocali vere.

Noi abbiamo proceduto alle autopsie a diversa epoca dalla morte; ed anche negli animali estratti dall'acqua e sezionati *subito* dopo l' annegamento, ci è stato possibile osservare l' edema glottideo. Questo ci è sembrato molto accentuato nei casi in cui la durata dell' annegamento si è protratta a lungo: ma non possiamo affermare di aver trovato, in riguardo alla gravità dell' alterazione predetta, delle differenze rilevanti fra le laringi degli animali annegati in acqua dolce e quelle degli annegati in acqua di mare o in altri liquidi.

Rileviamo altresì che nelle laringi di altri animali di diversa specie (gatti, conigli), annegati variamente, abbiamo rilevato spesso lo stesso edema glottideo dei cani.

I risultati delle nostre osservazioni ci portano a credere che la causa dell'edema glottideo nello annegamento debba, in parte, ricercarsi negli sforzi respiratorî energici e violenti dell' individuo che annega, e nei gravi disturbi circolatorî provocati

dall' azione meccanico-traumatica che esercitano sulla laringe i ripetuti accessi di soffocazione.

Nè possiamo pensare diversamente, quando lo edema glottideo si riscontra subito dopo la morte.

Al meccanismo stesso della morte per annegamento, alla intensa congestione laringea, prodotta dal conflitto tra il liquido affogante che tende a penetrare nelle vie aeree durante gli sforzi inspiratorî, e l' aria dei polmoni che tende a fuoriuscire con l'espirazione, noi pensiamo sia legato l'edema della glottide.

Non troviamo quindi dubbio nell' attribuire a fenomeni vitali questa alterazione patologica che accompagna sovente le note necroscopiche dello annegamento, almeno quando non è affatto possibile ritenerla come dipendente da fatti cadaverici o da fenomeni postmortali di osmosi.

Può, invero, nei cadaveri sommersi, avvenire una certa imbibizione lenta dei tessuti, che cominciano a perdere la loro resistenza organica, ma questa imbibizione, come fenomeno cadaverico, non dovrebbe essere confusa con una nota anatomica ben definita, caratteristica e rispondente a cause ben determinate dalla patogenesi.

Contenuto della vescica urinaria. — Dopo le osservazioni di Moreau e le obbiezioni di Corin, intorno a quel nuovo segno di morte per annegamento, che sarebbe dato dalla presenza di una grande quantità di urina nella vescica degli anne-

gati, era naturale che il reperto in questione richiamasse l' attenzione nostra, sopratutto per la speciale importanza dei varî problemi scientifici e pratici che con questo reperto medesimo si collegano e si uniscono.

È noto che MOREAU ammise che l' aumento della secrezione renale, e perciò del contenuto della vescica, fosse una conseguenza dell'aumento della pressione sanguigna, determinato dalla notevole quantità d'acqua che, durante la sommersione penetra facilmente nelle vie digestive e respiratorie, e che viene tosto riassorbita assai presto nel torrente circolatorio.

CORIN obbiettò che finora non si è potuto sperimentalmente verificare il fatto che la diuresi aumenti nella sommersione. «In teoria, egli scrive, la diuresi può veramente essere aumentata per lo accrescimento del liquido sanguigno, e questo accrescimento può dipendere dall' assorbimento per le vie polmonale ed intestinale ». Ma, tosto l' A. aggiunge che, da personali esperienze gli risulterebbe che il liquido d' annegamento non penetra nell' intestino: onde, poichè il solo assorbimento polmonale sarebbe insufficiente ad accrescere la massa sanguigna e perciò ad aumentare la diuresi, si potrebbe pensare che questa non aumenti nei cani sommersi perchè il liquido affogante non penetra nell' intestino.

Noi in verità non crederemmo che, dopo que-

ste obbiezioni, il problema relativo alla possibilità o meno dell'aumento della secrezione renale nell'annegamento, si possa ancora ritenere come definitivamente risoluto, per le ragioni seguenti.

Anzitutto, ci permettiamo di obbiettare, alla nostra volta, che il liquido d'annegamento penetra benissimo nell'intestino, come abbiamo dimostrato.

Infatti, quando nel canale intestinale di animali annegati in acqua contenente del carminio e dello inchiostro di china in sospensione, trovansi sparsi ed ammassati numerosissimi granuli della sostanza colorante, non ci sembra sia più il caso di accampare il menomo dubbio sulla profonda penetrazione del liquido affogante nel tubo digestivo.

Del resto, anche ammettendo che liquido non penetri nell'intestino e che quindi per questa via non si verifichi assorbimento di sorta, non crediamo che ciò possa infirmare il fatto dell'aumento della diuresi, perchè ormai è sicuramente provato (e la crioscopia non lascia più alcun dubbio) che nella sommersione, e specie in quella lenta, passa una così considerevole quantità d'acqua nel sangue della circolazione generale da aumentare notevolmente la massa sanguigna.

Onde, anche nella ipotesi che ciò avvenga per il semplice assorbimento polmonale, si può credere che questo assorbimento sia sufficientissimo ad accrescere il liquido sanguigno e ad aumentare perciò la diuresi.

Ma veniamo alle nostre esperienze sull'argomento.

Nei numerosi casi esaminati (cani, gatti, conigli e cavie annegati in vario modo e in liquidi differenti) non abbiamo sempre rinvenuto una grande quantità di urina nella vescica; anzi, qualche volta, questa si è trovata vuota e contratta.

Però, volendo qui specificare sistematicamente questi risultati generici, facciamo rilevare in primo luogo che la ripienezza della vescica urinaria è stata riscontrata con maggior frequenza nei casi di sommersione lenta, anzichè in quelli di sommersione rapida, quando l'autopsia è stata praticata poco tempo dopo la morte; e facciamo inoltre notare che, in genere, così nell'una come nell'altra maniera di sommersione, accanto a dei casi in cui la vescica si è trovata distesa da una grande quantità di liquido urinario, non sono mancati altri casi in cui la vescica si è trovata affatto vuota o contenente solo poche goccie di urina.

Ciò premesso, ecco quali altri fatti abbiamo osservato.

Trattando direttamente il contenuto della vescica di animali annegati in acqua ove stava disciolto del salicilato sodico, con una o due goccie di soluzione (2 per 100) di percloruro di ferro, si è formato un precipitato biancastro, il quale, negli strati inferiori, ha assunto ben tosto una colorazione violacea, abbastanza evidente e decisiva per

non lasciar dubbio sulla presenza di salicilato nell'urina in esame.

Ma, la reazione del salicilato si è mostrata ancora più evidente e caratteristica, facendo, per controllo, la prova col percloruro di ferro sul residuo lasciato dell'etere con cui si trattava ed agitava il predetto contenuto della vescica, previamente acidificato con acido solforico diluito.

Di positiva conferma a queste osservazioni, sono stati i risultati ottenuti con le urine di animali annegati in una soluzione di ioduro di potassio.

Infatti, restando ferme le conclusioni di massima sulla pienezza o meno della vescica urinaria nelle diverse maniere di annegamento, si è potuto, nei casi in cui la vescica conteneva liquido urinario, dimostrare in esso la presenza dello ioduro predetto, mediante le opportune reazioni. Così, per esempio, agitando il liquido urinario con della salda d' amido, e trattando quindi il miscuglio con alcune goccie di acido nitrico nitroso, si è ottenuta una debole colorazione azzurra, che è stata però una prova abbastanza chiara della formazione di ioduro di amido nell'urina in esame.

Ulteriori esperienze di morte per sommersione lenta in acqua contenente del carminio in sospensione, non hanno che riconfermato i risultati precedenti, inquantochè è stato ancora possibile riscontrare la presenza del carminio nel contenuto della vescica.

I risultati di queste varie esperienze evidentemente dimostrano che, un rapido assorbimento di liquido di sommersione, è avvenuto negli animali da noi annegati; ma, si potrà forse obbiettare che tali risultati non sono concludenti abbastanza per provare, in modo decisivo, che nei detti animali si sia anche verificato un notevole aumento della secrezione renale. Imperocchè, il fatto di riscontrare il salicilato o lo ioduro o il carminio nelle urine, potrebbe non avere altro significato che quello dell'avvenuta eliminazione di tali sostanze, le quali, trovandosi disciolte nel liquido d' annegamento, si saranno introdotte, col liquido medesimo, nell'organismo, e per le vie aeree e per le vie digestive, durante gli sforzi di respirazione e di deglutizione.

Già, per noi, la circostanza di trovare la vescica ripiena di liquido urinario, nonchè la presenza in esso delle sostanze specifiche dell' ambiente di sommersione, sarebbe bastata per poter credere che, con molta probabilità, un aumento della diuresi si verifichi nella sommersione. Tanto più che non si può disconoscere che *se aumenta la quantità del liquido che circola nei vasi, elevandosi di conseguenza la tensione in tutto il sistema, si deve necessariamente far maggiore la quantità di acqua nell'urina* (LANDOIS).

Tuttavia, allo scopo di evitare qualche possibile obbiezione, abbiamo cercato di controllare i

fatti precedentemente osservati, con un nuovo ordine di esperienze, delle quali riferiamo, per brevità, solo la seguente, come tipo:

A due grossi e robusti conigli di taglia presso a poco eguale, veniva praticata, quasi contemporaneamente, la legatura degli ureteri alla loro inserzione presso la vescica. Dopo alcuni minuti dall'intervento operatorio, uno degli animali veniva sommerso in acqua colorata col carminio, e lo si lasciava annegare lentamente. Avvenuta la morte, uccidevasi tosto il secondo coniglio, e si procedeva prestamente all' autopsia dei due animali.

Nella massima parte di queste esperienze, gli ureteri del coniglio annegato mostravansi alquanto più dilatati e più ripieni di urina che quelli dell'altro coniglio; e raccogliendo accuratamente e separatamente il liquido urinario accumulatosi negli ureteri dei due animali, potevasi anche subito apprezzare la differenza di quantità del liquido medesimo. Inoltre, negli ureteri del coniglio annegato, riscontravasi la presenza di granuli di carminio.

Questo nuovo resultato contribuisce a rendere sempre più concreta la veduta di un aumento della secrezione renale nella sommersione. Tuttavia, data la complessività del fenomeno a causa dei diversi fattori che possono influire sopra un relativo aumento della diuresi, anche indipendentemente dallo accrescimento del liquido sanguigno

per opera della sommersione, non ci dissimuliamo la possibilità di altre eventuali obbiezioni. Crediamo quindi che, per portare nuova luce all' argomento, non sarebbero fuor di luogo delle ulteriori esperienze con diverso indirizzo; quantunque, ad avvalorare tale studio, noi avessimo ancora intrapreso sul liquido urinario una serie di ricerche crioscopiche, delle quali specificheremo i singoli risultati nel prossimo capitolo.

Frattanto, dopo le suespresse nostre opinioni sull' aumento della diuresi nell' annegamento, potrebbe forse a taluno sembrare strano o per lo meno contradittorio il fatto, da noi già segnalato, che, spesse volte, la vescica degli animali, annegati anche lentamente, non contenga urina o trovisi quasi vuota.

Invero, l'eventualità di questo reperto, il quale non è infrequente, noi pensiamo sia subordinata a varie cause.

Non sembra anzitutto improbabile che, a cagione dell' eccesso di urina raccoltasi in vescica durante l' annegamento, la tensione vescicale, facendosi troppo alta e continua, prevalga sull'attività riflessa dello sfintere dell' uretra, e che, per conseguenza, la vescica si vuoti.

A questa causa può anche aggiungersi che, per il grave eccitamento del sistema nervoso generale, manifestandosi dei disturbi nella riflettività generale dei centri cerebro-spinali, si esageri la

contrattilità delle pareti della vescica, e che per ciò l'urina venga emessa.

Non andrebbe parimenti escluso che, per vari stimoli riflessi e psichici (urinare per paura), determinati dall' annegamento, la musculatura liscia della vescica entri facilmente in contrazione, e che, in seguito a ciò (contrazioni spasmodiche probabilmente analoghe a quelle che danno luogo alle particolari strozzature intestinali da noi rilevate), l' urina venga energicamente espulsa, qualunque sia il grado di minore ripienezza della vescica.

Non sarebbe, d' altro canto, impossibile che, per lo stabilirsi della rigidità cadaverica, si verifichi una retrazione degli elementi muscolari della vescica, retrazione analoga ad una vera contrazione dell'organo, e che abbia per effetto l'espulsione dell' urina.

Epperò, questo modo di vedere, potrebbe giustificare, in parte, i risultati delle antiche esperienze di Piorry, il quale, com' è noto, trovò che l' urina riempiva la vescica dei cani annegati fino al momento della rigidità cadaverica, epoca in cui veniva espulsa.

Infine, non parrebbe fuor di luogo ammettere che, anche al complesso delle predette cause insieme, e ad altre che qui sarebbe lungo enumerare, possa esser devoluto il fatto della eventuale assenza di liquido urinario nella vescica degli animali annegati.

Stato dei visceri dell' addome. — Accenneremo soltanto alle alterazioni che sono state più costantemente da noi riscontrate nei principali organi addominali.

La *milza,* quasi normale per volume, forma e consistenza, si è mostrata spesso iperemica, con chiazze rosso-brune sotto-capsulari. Talvolta, verso i margini dell' organo si sono notati dei veri infarti emorragici fino a raggiungere la grandezza d'una lenticchia. Qualche altra volta, la milza ha presentato una tinta ardesiaca specie alle estremità.

I *reni* ci sono quasi sempre apparsi fortemente congesti, ma in genere la sostanza midollare si è mostrata assai più intensamente iperemica della corticale. Anche la capsula si è presentata molto iperemica e si è lasciata distaccare facilmente dal parenchima.

Il *fegato,* aumentato un po' nel suo volume, ha sempre mostrato forte stasi, e dalla superficie di taglio è fuoriuscito sangue nero in abbondanza.

Il *pancreas,* ha maggiormente richiamato la nostra attenzione, per le notevoli alterazioni che qui subito rileviamo. Sia nei casi di sommersione lenta che in quelli di sommersione rapida, quasi costantemente l'organo si è presentato molto congesto e con infarti emorragici ben caratterizzati alla coda, al corpo, alla testa, ma evidentemente più numerosi verso i margini che verso il centro.

Questo reperto ci sembra abbastanza caratteristico per farne oggetto di speciale studio, inquantochè crediamo che potrebbe forse riuscire interessante accertare se le predette alterazioni sieno esclusive dell' annegamento. (1)

Frattanto, pervenuti qui alla fine della nostra breve relazione intorno a quei *segni* della morte per annegamento, sui quali abbiamo creduto fosse maggiormente utile portare anche il nostro modesto contributo sperimentale, sentiamo il dovere di ringraziare vivamente l' illustre maestro prof. Angelo Petrone, che, con cortese benevolenza, si compiacque presenziare ad alcune delle numerose autopsie da noi eseguite per lo studio del vasto argomento che ci occupa.

Dobbiamo ora tener breve parola dei risultati delle ricerche istologiche, istituite sui principali organi interni (polmone, fegato, milza, rene, pancreas, cervello) degli animali annegati.

Per questa serie di ricerche, come già dicemmo, abbiamo adoperato cani, gatti, conigli e cavie, avendo cura di scegliere gli organi di quegli animali che erano sezionati subito dopo la morte; e ciò per cercare di escludere assolutamente le

(1) A questo scopo abbiamo già intrapreso delle ricerche comparative sul reperto del pancreas nelle varie forme di asfissia meccanica; ma tali ricerche formeranno speciale argomento di un nostro prossimo lavoro.

note da putrefazione, che certo si sarebbero potute rilevare nei casi in cui l'autopsia, per ragione di studio, veniva eseguita a maggiore intervallo.

Questi risultati si riferiscono al complesso dei varî esperimenti fatti, e quindi riguardano i differenti casi di sommersione rapida e di sommersione lenta nei diversi liquidi (acqua dolce, acqua di mare, ecc.).

È superfluo rilevare che gli organi appena asportati venivano tagliati in piccoli pezzi, utilizzando specialmente quelle parti dove apparivano macroscopicamente più evidenti le alterazioni, e tosto venivano immersi nei diversi liquidi di fissazione e indurimento (liquido di Müller, formalina, alcool a diverso grado di concentrazione). La colorazione delle sezioni facevasi col picrocarminio e con l'ematossilina. — Per l'esame istologico del cervello, si usavano i metodi di Golgi e di Nissl, e quindi ora si ponevano alcuni frammenti dell'organo in una soluzione osmio-bicromica per trattarli successivamente col nitrato d'argento, ed ora si mettevano in una soluzione satura di sublimato corrosivo per trattarli poi col metodo Nissl.

Dei numerosi preparati fatti, riferiremo sommariamente quì i risultati rispetto a ciascun organo, inquantochè essi sono stati analoghi nella grande maggioranza dei casi.

Polmoni. — Molto varie sono le alterazioni che si possono riscontrare in questi organi; però il

fatto più saliente è quello di una iperemia fortemente intensa. I vasi capillari infatti sono rigonfi, flessuosi, ripieni di sangue, coagulato dall' azione dei reattivi, e sporgenti nell' interno degli alveoli e lungo le pareti di queste cavità. Le cellule di rivestimento di questi vasi sono rigonfie, tumefatte, e presentano una colorazione giallastra, dovuta alla imbizione dell'emoglobina; quelle che tappezzano la superficie interna delle pareti alveolari sono torbide, granulose, vescicolose, rossastre e, distaccate in gran parte dalle pareti, si trovano libere nel centro dell'alveolo. Le cavità alveolari si mostrano piuttosto rigonfie, dilatate, ed oltre che delle cellule di desquamazione epiteliale, si trovano ripiene di una quantità notevole di globuli rossi, i quali sono talvolta riuniti a massa, sformati, e talvolta ridotti in parte ad un vero detrito ematico.

Si notano casi in cui le cellule delle pareti alveolari sono completamente cadute; sicchè del polmone non resta evidente che la struttura trabecolare, sotto forma di vere cavità, nel cui interno si contiene un numero piuttosto grande di globuli sanguigni deformati.

Non mancano infine altri casi in cui dentro gli alveoli si nota una sostanza granulare, in qualche punto reticolare, e riconoscibile per fibrina, entro cui sono compresi i globuli rossi e le cellule epiteliali.

Ben s' intende che questa fibrina, coagulata

dall'azione dei reagenti, dev'essere dovuta al plasma sanguigno che fuoriesce dai vasi nello stesso tempo che gli elementi figurati del sangue.

In altri punti del polmone, specialmente alla superficie della pleura, le lesioni appariscono ancora più notevoli. Là, ove microscopicamente si rilevano piccole ecchimosi, al microscopio si notano degli stravasi di globuli rossi nel tessuto stesso della pleura, sopravvenuti in seguito alla distensione notevole ed alla eventuale rottura dei capillari.

Propriamente, in questi punti, gli alveoli soffrono le maggiori alterazioni, in quanto che vi sono delle zone in cui essi hanno perduto forma e struttura da non essere più affatto riconoscibili per la quantità di sangue in essi contenuto.

Accanto a queste gravi lesioni, vi sono zone di polmone in cui le alterazioni degli alveoli sono assai meno marcate e limitate semplicemente ad una tumefazione delle cellule di rivestimento, e ad una parziale desquamazione di esse nel centro dell'alveolo.

Nei bronchi, e specialmente nei piccoli, le lesioni si riducono ad una tumefazione torbida dell'epitelio, in gran parte caduto nel lume del dotto. È notevole altresì la dilatazione dei vasi della mucosa bronchiale. Anche qui le cellule sono rossastre ed imbibite di siero ematico.

Queste imbibizioni cellulari sono più facilmente visibili nei preparati non colorati.

Fegato. — Le più frequenti alterazioni che si osservano in quest'organo sono quelle della congestione per aumento della pressione sanguigna nelle vene epatiche. Si nota, infatti, in alcuni casi, una distensione notevole delle vene centrali dello acino epatico e della rete vascolare centrale dell'acino stesso. Di modo che quasi tutto l'acino, verso la sua parte interna, presenta una colorazione rossastra più intensa che alla periferia. Le cellule epatiche infatti sono compresse, appiattite e riempite di pigmento sanguigno verso il centro dell'acino, mentre mantengono ancora la loro forma, senza notevoli modificazioni protoplasmatiche, verso la periferia. Però, nei casi di sommersione rapida, questa differenza di colorazione dell'acino scompare, inquantochè la congestione e la consecutiva differente modificazione delle cellule epatiche relative, invece di essere limitata alla parte centrale dell'acino, è diffusa fino alla periferia di esso. Le cellule della periferia sono infatti modificate nella struttura come quelle centrali.

In alcuni punti, non mancano delle piccole emorragie capillari attorno ai lobuli. In questi casi le cellule compresse sono disgregate, hanno perduto i loro caratteri morfologici, ed hanno un protoplasma torbido, grigiastro e molto granuloso.

In genere, i vasi capillari sono dilatatissimi, riempiti di globuli di sangue, ed in qualche punto non appare più conservata la struttura dell'acino.

Sotto la capsula di GLISSON, si nota una enorme congestione vasale; ma, una vera distruzione del parenchima con versamenti emorragici, non ci è stato possibile rilevare.

Milza. — In quest'organo si nota, nella maggior parte dei casi, una vera stasi sanguigna con ipertrofia congestiva. I vasi, e specialmente le vene della polpa, sono dilatati e ripieni di globuli sanguigni e di globuli bianchi in numero superiore al normale.

I corpuscoli di MALPIGHI sono poco visibili, come in preda ad un disgregamento che non ha nulla di comune col rammollimento cadaverico. Gli elementi cellulari linfoidi della polpa sono tumefatti, alcuni pieni di detrito, altri con protoplasma granuloso, altri infine contengono dei globuli rossi integri.

Non mancano punti in cui la lesione principale è rappresentata da veri spandimenti sanguigni a focolajo, e non mancano altresì veri infarti; lesioni entrambi, del resto, non infrequenti nella milza, avuto riguardo all'origine dell'arteria splenica ed all'assenza di anastomosi fra le sue branche.

È facile poi in tutti i punti delle zone emorragiche, notare i vasi distesi da sangue coagulato con granuli e filamenti di fibrina. Le cellule linfatiche, inglobate nel reticolo, hanno un aspetto assai granuloso. Il reticolo stesso sembra dilatato, scontinuato, a maglie larghe e piene di detrito, sia ematico, sia granuloso.

La capsula splenica è congesta, e si rilevano anche dei piccoli stravasi sanguigni, sia fra le sue maglie connettivali, che sottocapsulari.

Accanto a queste alterazioni degne d'interesse si trovano zone meno alterate, senza infarti e col solo e semplice reperto di una stasi accentuata; ciò che si riscontra più frequente nei casi di annegamento lento.

Reni. — Sono anche importanti le alterazioni di questi organi.

Risaltano sopratutto le emorragie intraglomerulari: una discreta quantità di globuli sanguigni trovasi fra il gomitolo vascolare e la capsula di Bowmann, e si trovano altresì infiltrazioni sanguigne fra i due foglietti della capsula stessa. Oltre ai globuli sanguigni, si notano, sfaldati e caduti, molti elementi cellulari del gomitolo vascolare e molti elementi linfoidi in mezzo ad una sostanza finamente granulosa, rappresentata da fibrina proveniente dal plasma sanguigno.

Notevole è ancora il reperto dei tubuli contorti e dei tubuli retti; reperto rappresentato da enormi zaffi rossastri, certamente costituiti da fibrina, detrito ematico e detrito degli epiteli dei tubuli stessi. Questi grossi zaffi occupano il lume dei tubuli, il cui epitelio in questi punti è completamente sfaldato.

Vi sono però zone che offrono minori alterazioni delle accennate: gli epitelî dei tubuli subi-

scono profonde modificazioni, sono tumefatti, torbidi, granulosi, con nuclei poco colorabili ed in parte caduti nel lume dei tubuli stessi, ripieno di finissimo detrito.

Le anse di HENLE, i tubuli retti e i tubuli collettori non mostrano alterazioni degne di nota, tranne di una iperemia dei vasi intratubulari e di una quantità più o meno grande di globuli rossi nel lume dei tubuli predetti.

In riassunto, le lesioni maggiori sono: congestione intensa dei glomeruli, tensione esagerata del sangue nei vasi, passaggio attraverso le pareti di essi non solo delle parti liquide del siero contenente granulazioni finissime, ma anche dei globuli rossi e globuli bianchi che si accumulano in numero più o meno grande nella cavità glomerulare, e infine formazione di zaffi, fatti da detrito epiteliale, detrito granuloso di fibrina e globuli sanguigni che si fanno strada mano mano nel sistema dei tubuli.

Le venule stellate del VEREYEN sono anche molto congeste, ed uguale congestione si nota sotto la capsula e nella sostanza corticale per le intense iperemie dei vasi dei glomeruli.

Pancreas. — Le principali alterazioni di quest'organo hanno sede negli epitelî glandulari, nei dotti escretori, e nel lasso tessuto connettivo interstiziale e interlobare.

In alcuni casi, si nota una iperemia semplice

dei vasi del tessuto connettivo e della rete vascolare che circonda i tubuli escretori e i lobuli, mentre che le cellule glandulari sono in vera tumefazione torbida, con numerose granulazioni che rendono poco visibile il nucleo: il contorno stesso delle cellule è poco marcato.

In altri casi, si notano delle zone in cui il tessuto interacinoso è infiltrato di corpuscoli rossi del sangue; gli epitelî sono tumefatti e fortemente granulosi.

Vi sono infine zone in cui gli acini appajono completamente disfatti, gli epitelî ridotti in un detrito ematico finamente granuloso, ed il piccolo lume ripieno di globuli rossi sformati e di detrito sanguigno.

In alcune zone ove le emorragie sono piuttosto estese, non è più possibile riconoscere la struttura dell' organo : sono scomparsi e ridotti in buona parte a detrito gli epitelî dei lobuli; mentre altri, che hanno perduto i loro caratteri morfologici, sono conglobati in mezzo ad un detrito ematico granuloso ed a corpuscoli bianchi. I setti connettivali interlobulari sono dilatati per versamento sanguigno, il quale si fa strada tra le fibre del connettivo stesso e intralobulare. I piccoli, i medî e i grandi dotti pancreatici, sono pure essi ripieni di sangue; alcuni hanno l' epitelio sfaldato, impigliato in mezzo al detrito e costituente come un vero

zaffo in cui vi è commisto il prodotto di secrezione glandulare che è coagulato.

Il versamento sanguigno è anche notevole nella guaina connettivale dei condotti escretori e nel tessuto connettivo interlobare.

Nei punti periferici dell'organo, dove si notano macroscopicamente gl'infarti, il tessuto pancreatico appare distrutto completamente, infiltrato notevolmente di sangue, e della struttura dell'organo si rendono visibili solo i setti connettivali, i quali ora sono appiattiti, ora appariscono come sfibrati. Degli epiteli, che sono irriconoscibili, non si rileva altro che elementi disfatti e ridotti a detrito.

Cervello. — Le lesioni in quest' organo sono di poco rilievo, e si limitano ad una modificazione del protoplasma delle grandi, medie e piccole cellule piramidali; modificazione consistente in una incipiente disgregazione granulare della sostanza cromatica, ed in una rarefazione della sostanza più periferica della cellula stessa (sostanza acromatica). Il nucleo è piuttosto rigonfiato, a contorni poco regolari, con incipiente disgregazione del reticolo cromatico. I prolungamenti protoplasmatici, tranne di qualche varicosità, nulla presentano di anormale.

Questo reperto collima con quello notato da Montalti, sebbene le lesioni rilevate da questo autore appariscano di una gravità un po' maggiore.

In base ai varî fatti ed ai numerosi risultati sperimentali riassunti nel presente capitolo, mol-

teplici considerazioni si potrebbero fare. Ma noi, per esser brevi e per non ripetere opinioni già espresse nel corso del lavoro, ci limiteremo alle seguenti principali conclusioni:

a) La semplice ispezione esterna di un cadavere ritirato dall'acqua, è insufficiente per la diagnosi dell' annegamento, in quanto che i singoli *segni esterni,* eventualmente reperibili nei cadaveri degli annegati, ove si faccia eccezione dei segni relativi a lesioni violente, non hanno che poco ed incerto valore. Però, potendo i reperti esterni rappresentare degli eccellenti *mezzi indiziari,* non bisognerà mai trascurarli, e sarà anzi necessario apportare all'esame di essi la massima attenzione.

b) I segni desumibili dall' ispezione interna, e specie quelli forniti dalle alterazioni degli organi, presentano, considerati nel loro complesso, una grande importanza diagnostica. Tuttavia, si riducono a ben pochi quelli che, assunti e considerati isolatamente, offrono un valore indiscutibile e decisivo. Non sarà lecito perciò fondare la diagnosi sopra un semplice criterio, perchè in medicina legale nessun segno per sè può essere considerato come patognomonico.

c) La schiuma bronchiale è un segno che può far concludere, con certezza quasi assoluta, per l' annegamento; imperocchè in questo, quando la morte avvenga per predominante *asfissia,* non manca mai la penetrazione del liquido affogante nel-

l' albero aereo, è quindi la formazione della spuma sulla mucosa della trachea e dei bronchi. Questa spuma trovasi in quantità variabile nelle vie aeree, a seconda delle varie condizioni e circostanze che accompagnano l' annegamento, ma il reperto è costante nella generalità dei casi, e, negli animali, riscontrasi anche quando la morte nell'acqua avviene calma, senza lotta e senza grandi sforzi respiratorî (come sarebbe il caso della morte in istato d'incoscienza sperimentalmente prodotta).

d) Della massima importanza pratica per la diagnosi, è il caratteristico reperto dei polmoni. Questi organi, negli animali mostrano costantemente con molta evidenza i caratteri dell' edema e dell' enfisema acquoso, ed in conseguenza del liquido d'annegamento che li imbeve si presentano accresciuti di volume e di peso. È invece di valore subordinato la presenza delle macchie ecchimotiche sotto-pleurali, perchè, rinvenendosi esse in tutte le asfissie, non possono certamente indicare il genere di morte. Tuttavia, ove la morte per annegamento venga dimostrata, le dette macchie permettono di supporre una morte rapida; mentre la presenza delle larghe suffusioni sanguigne sotto-pleurali deve piuttosto far pensare ad una morte lenta e preceduta da lotta disperata.

e) Costantemente, quando la putrefazione non è ancor progredita, si rinviene nello stomaco degli animali annegati, una quantità variabile di li-

quido, il quale vi entra durante l'annegamento in conseguenza di contemporanei movimenti di respirazione e deglutizione. Questo reperto costituisce una buona prova, ma non mai assoluta, di morte per annegamento. È invece di grande importanza diagnostica la dimostrazione del liquido di sommergimento nell'intestino, dove esso anche giunge e trovasi con una certa frequenza.

f) Sia nell' annegamento lento che in quello rapido, si rinviene sempre l' intestino tenue degli animali spasmodicamente contratto e con un caratteristico aspetto vermiforme. Questo segno accanto ad altri eventuali reperti, in un cadavere ritirato dall'acqua, può costituire una buona prova di morte per sommersione, ed in casi speciali può presentarsi assai interessante per la diagnosi.

g) Le cavità cardiache degli animali annegati contengono sempre dei coaguli nerastri, poco consistenti e più o meno voluminosi. Essi si rammolliscono durante la putrefazione e si trasformano in sangue liquido, per un fenomeno di decoagulazione, quando il processo putrefattivo è molto avanzato. La presenza di questi coaguli, non deve far escludere la morte per annegamento, come non può, d'altro canto, darne alcuna prova.

h) L'edema della glottide si riscontra con frequenza negli animali annegati, e si presenta più accentuato nei casi in cui la morte è stata lenta e preceduta da lunga e disperata lotta.

i) La ripienezza della vescica urinaria non è, negli animali, un reperto costante, nè può evidentemente fornire una prova assoluta di morte per sommersione. È tuttavia un buon segno da tener presente nell'autopsia e, quando esso manca, non si deve escludere la sommersione intra vitam, potendo la vescica vuotarsi per varie circostanze, dipendenti dal fatto stesso dell'annegamento.

k) Per le variazioni della pressione intrapolmonale, prodotte dalla putrefazione, è possibile l'introduzione post-mortale di liquido di sommergimento nelle vie aeree; e se le pareti toraciche vengono ripetutamente depresse in modo che, ritornando tosto su sè stesse, si stabilisca nel cadavere una vera respirazione artificiale, è anche possibile la penetrazione del liquido nel tessuto polmonale e la produzione di una schiuma, fino ad un certo punto, paragonabile a quella degli annegati.

l) Nello stomaco degli animali sommersi a corpo morto, non si rinviene liquido proveniente dal mezzo di sommersione.

m) Per opera della putrefazione, tutti i segni della morte da annegamento scompariscono, e possono quindi mancare nel cadavere (non più fresco) di una persona che certamente ha incontrato la morte nell'acqua.

n) Le lesioni istologiche degli organi interni sono rappresentate dalle varie gradazioni di una

iperemia che va dal semplice stato congestivo alle macchie ecchimotiche, ai versamenti emorragici ed agli infarti, con modificazioni più o meno notevoli e con alterazioni più o meno profonde del protoplasma delle cellule degli organi e dei tessuti e con eventuale distruzione di alcuni limitati territorî della sostanza parenchimale. Fa eccezione il cervello, il cui reperto non lascia altro notare di caratteristico che leggiere modificazioni di nutrizione delle cellule nervose.

o) Non si trovano differenze rilevanti fra le lesioni macroscopiche e microscopiche degli animali annegati in acqua dolce e quelle degli annegati in acqua di mare. Non influiscono dunque i detti liquidi d'annegamento per la entità delle lesioni che si producono, risultando queste analoghe, sia con l'acqua dolce che con l'acqua marina; ma è piuttosto la differente specie degli animali che può influire sulla variabilità di alcuni reperti.

CAPITOLO V.

Ricerche crioscopiche in rapporto alla diagnosi della morte per annegamento.

Studi e teorie in riguardo ai mezzi diagnostici della morte per sommersione. — Cenni sulle modificazioni del sangue degli annegati. — Ricerche comparative di alcuni autori sulla densità del sangue del cuore destro e del sinistro. — Incertezze e difficoltà nello studio del sangue coi metodi noti. — Importanza del nuovo metodo crioscopico di CARRARA per la determinazione della concentrazione molecolare del sangue. — Crioscopia ed annegamento. — Esperienze di STOENESCU e di REVENSTORF. — Esperienze personali. — Considerazioni generali e conclusioni.

Gli studi sulle modificazioni che avvengono nel sangue in seguito al meccanismo fisio-patologico dell' annegamento, hanno aperto nuovi orizzonti alla medicina legale, ed hanno fornito nuovissimi ed importanti contributi alla diagnosi della sommersione.

Già troppo si era parlato delle difficoltà che incontra un perito in presenza di un cadavere trovato nell'acqua, allorchè egli deve differenziare la morte per annegamento, dalla semplice som-

mersione postmortale. Già troppo si era ripetuto che la Medicina Legale manca d' una buona caratteristica anatomica della morte per annegamento; e mentre così molto era stato concesso all'incertezza, d'altro canto era oramai tempo di incoraggiare gli spiriti troppo timidi.

E l' incoraggiamento ed il conforto sono venuti con gl' interessanti lavori di BROUARDEL e LOYE, di VIBERT, di BERGERON e MONTANO, di PALTAUF, e specialmente di CARRARA, relativi alla diagnosi medico-legale della morte per annegamento: lavori i quali, apportando viva luce sulle modificazioni del sangue degli annegati e sul meccanismo fisio-patologico della sommersione, hanno reso evidentemente assai più agevole la via non sempre piana che ha da percorrere il perito per giungere alla diagnosi sicura di questo genere di morte violenta.

A scanso di ripetizioni poco utili, noi non ritorneremo qui su cose già dette e sopra argomenti che sono stati piuttosto ampiamente svolti, in altro luogo del presente lavoro. Reputiamo però opportuno riassumere succintamente le teorie e i lavori dei precitati autori, in rapporto alle nuove indagini ed ai nuovi mezzi diagnostici di cui, in questi ultimi tempi, è venuta ad avvantaggiarsi la pratica medico-forense.

Noi abbiamo avuto, varie volte, occasione di accennare come, sia fenomeno essenziale dell' an-

negamento, la penetrazione del liquido nel sangue, per le vie respiratorie.

Oggi, si potrà forse discutere ancora se questa penetrazione avvenga nello stadio dei movimenti respiratori terminali, come ritiene HOFMANN, ovvero se abbia luogo specialmente durante le prime respirazioni che succedono alla fase di resistenza, come asseverano PAOLO BERT e BROUARDEL; ma quale che sia il momento o lo stadio dell' asfissia in cui la maggiore quantità del liquido d' annegamento s' introduce nell' albero aereo, è ormai positivamente assodato e fuori di contestazione il fatto che nella morte per annegamento, arriva nell'apparecchio circolatorio una certa quantità di liquido; il quale, penetra anzitutto grazie al potere eminentemente assorbente della mucosa polmonare, sia che attraversi vie normali, come la sostanza cementante e le lacune nutritizie di PALTAUF, ovvero i vasi linfatici, come sostiene STRASSMANN, e sia infine che attraversi piccole lesioni della parete alveolare.

BROUARDEL e VIBERT, come altrove riferimmo, hanno potuto stabilire che nella morte per sommersione alquanto prolungata, giunge nell' apparecchio circolatorio una quantità sì notevole di liquido d' annegamento, da raggiungere financo il terzo della quantità totale del sangue. Dagli esperimenti di ZIINO e di SEVERI, è risultato, invece, che l' acqua entra nei vasi in proporzioni molto

minori di quelle accennate dai due sperimentatori francesi.

Ad ogni modo, sia piccola o grande la quantità del liquido di sommergimento che penetra in circolo appare sempre evidente che, a causa di questa penetrazione, la massa sanguigna resterà più o meno diluita a seconda della maggiore o minore quantità di liquido penetrato; e poichè la detta penetrazione avviene per il circolo polmonare, si comprende pure facilmente che la diluizione sarà più accentuata nel cuore sinistro. Infatti, il sangue portato al cuore sinistro per le vene polmonari, viene a caricarsi ogni volta nei polmoni d' una certa quantità d' acqua, mentre il sangue del cuore destro al contrario non va a subire una nuova diluizione negli alveoli polmonari.

Ora appunto il fatto di questa ineguaglianza di diluizione ha richiamato l' attenzione di alcuni medici-legali, i quali hanno diretto le loro ricerche a calcolare la densità del sangue comparativamente nel cuore destro e nel sinistro, per stabilire quindi, in base alla differenza di densità, la diagnosi dell' annegamento.

A tale intento, Brouardel e Loye hanno determinato il residuo solido di 100 parti di sangue nell'una e nell' altra metà del cuore, prima e dopo l' annegamento; e l' esame di questo residuo ha dimostrato ancora una volta che il sangue è più diluito nel cuore sinistro che nel destro.

D' altra parte, BROUARDEL e VIBERT, cercando di determinare la quantità d' acqua che penetra nel sangue degli annegati dalla proporzione dei globuli rossi, cioè mediante il conteggio di questi, prima e dopo l'annegamento, sono pervenuti alla conclusione che il numero dei globuli contenuti in uno stesso volume di sangue diminuisce d'un terzo a un quarto, allorchè la morte per sommersione ha luogo lentamente, e che l' abbassamento della cifra delle emazie è proporzionale alla durata della sommersione.

Gli stessi autori, poi, mediante la valutazione del contenuto emoglobinico, hanno stabilito (come ha fatto anche PALTAUF), che nel sangue degli annegati l' emoglobina diminuisce nelle stesse proporzioni che il numero dei globuli rossi.

Frattanto, se queste ricerche sono riuscite a far molta luce sulla questione relativa allo stato del sangue degli annegati, esse sono divenute pure causa di divergenze di opinioni per ciò che concerne la diagnosi della morte per annegamento.

Infatti, FREUDENBERG, che ha voluto controllare i dati di BROUARDEL e LOYE, misurando il residuo secco del sangue nelle due metà del cuore, in individui morti per causa diversa dalla sommersione, ha visto quasi costantemente, in 3 casi su 4, il residuo secco del cuore sinistro sorpassare quello del cuore destro; e facendo poi delle indagini sui cadaveri degli annegati, egli ha ottenuto una per-

centuale di residuo secco maggiore nel cuore sinistro che nel destro: un rapporto cioè opposto a quello che esiste nell' annegamento.

D' altro canto, il modo come BROUARDEL e VIBERT hanno creduto poter provare quanto liquido penetri nel sangue, non è sembrato scevro di errori. ZUINO e SEVERI, istituendo opportune indagini, dimostrarono che, dalla numerazione dei globuli rossi, avanti e dopo l' annegamento, non è possibile determinare la quantità d' acqua che penetra in circolo, e che la valutazione non è nemmanco possibile con l' esame colorimetrico. Anche PALTAUF giudicò poco sicuro il metodo del conteggio dei globuli rossi, preconizzato da BROUARDEL e VIBERT come mezzo di diagnosi, specie allorchè la numerazione vien fatta in condizioni sfavorevoli nel sangue cadaverico, alterato dall'acqua penetratavi e dalla putrefazione. Ed invero per giudicare non degno di fede ed inesatto il processo della numerazione dei globuli rossi prima e dopo l'annegamento in una determinata quantità di sangue, anche quando non si sapesse che l' acqua ha una notevole azione distruttiva sui corpuscoli rossi, basterebbe solo pensare che questi possono non trovarsi egualmente distribuiti in tutti i territorî vascolarizzati in differenti momenti, e che dopo morte i coaguli sanguigni impigliano una notevole quantità degli elementi morfologici del sangue, alterando così il rapporto fra globuli rossi e plasma.

Infine, STRASSMANN, concedendo pochissima importanza a tutte le suaccennate ricerche, ed impugnandone anzi l'attendibilità, ha attribuito l'incertezza della diagnosi e tutte le oscillazioni dei risultati all'evaporazione postmortale dei componenti acquosi del sangue, la quale si produrrebbe in modo irregolare.

Era naturale, pertanto, che, presentandosi così la questione, le indagini medico-legali volgessero verso un nuovo indirizzo; e recentemente il prof. M. CARRARA, allo scopo di evitare per quanto fosse possibile le varie cause d'errore che infirmano i risultati dei metodi enumerati, ha applicato per la diagnosi dell'annegamento un metodo d'indagine più preciso e più sensibile: la determinazione della concentrazione molecolare del sangue mediante la crioscopia, vale a dire misurando questa concentrazione molecolare dal punto di congelamento di questo liquido. Imperocchè, come si sa, l'abbassamento del punto di congelazione delle varie soluzioni è approssimativamente proporzionale alla loro pressione osmotica, e quindi alla loro concentrazione molecolare.

Nelle sue esperienze, CARRARA ha fatto la determinazione del valore crioscopico nel cane; e parallelamente a tale determinazione, ha praticato altri mezzi di esami fisico-chimici dello stato del sangue per compararne e confermarne i risultati.

Così, ha misurato anzitutto la densità del san-

gue mediante il picnometro; ha determinato quindi in ciascun caso su un saggio di sangue il contenuto in emoglobina con l'emometro di FLEISCHL; la quantità di sostanze solide totali (residuo secco) e rispettivamente la quantità dell'acqua; la quantità delle ceneri; e finalmente la quantità di ferro, che gli ha servito anche per risalire con un calcolo semplicissimo alla determinazione del contenuto emoglobinico con una esattezza assai maggiore di quella ond'è capace l'emometro di FLEISCHL.

In base ai risultati delle diverse indagini, l'autore ha potuto dichiarare che mentre il significato di tutte le altre ricerche, assai difficili e complicate, resta dubbio e non ben chiaro, invece la crioscopia offre un criterio facile, sicuro e sensibilissimo per agevolare la diagnosi di morte per annegamento.

Evidentemente, ai sopra accennati mezzi di esami fisico-chimici, non è in linea generale da prestar troppa fede; ma in particolar modo poco sicura si presenta la ricerca della densità del sangue delle due metà del cuore, potendo essa molto variare per ragioni fisio-patologiche individuali e per altre cause. LYONNET e LLOYD JONES, studiando le differenze della densità del sangue allo stato fisiologico e patologico, trovarono un massimo, che si verifica alla nascita, di 1066; nel resto della vita la densità oscillerebbe tra 1030 e 1058; soltanto in stati assolutamente patologici di con-

gestione attiva o passiva essa raggiungeva 1068; l' anemia anche la più profonda non la farebbe mai discendere al di sotto di 1035 - 1040. È poi universalmente ammesso, che la densità del sangue diminuisce in seguito alle emorragie, le quali, oltre che nei casi pratici medico-forensi non sieno infrequenti, presentano altresì una particolare importanza.

Però, mentre la densità varia molto, invece le oscillazioni dei valori crioscopici dei liquidi organici, e quindi anche del sangue, sono lievissime o nulle nei diversi stati fisiologici e patologici. Così KOEPPE trovò nella pressione osmotica del sangue di uomo sano oscillazioni di valori crioscopici da 0°, 558 a 0°, 570, e nei malati (isterismo, mestruazioni, gastriti, cancro del piloro, diabete, nefrite, nevrastenia, convalescenza da pleurite e polmonite) oscillazioni tra 0°, 508 e 0°, 634.

È dunque evidente che la determinazione del valore crioscopico, di fronte alle altre determinazioni di componenti e di stati fisici del sangue, debba presentare interesse grandissimo e notevole superiorità; inquantochè, ove s' incontrino valori crioscopici molto aberranti dai normali, sarà ben fondato pensare che essi stieno in rapporto con cause di alterazione sanguigna, provenienti dal di fuori dell'organismo, come per esempio con la penetrazione dell' acqua nel sangue.

CARRARA — passando in rassegna le varie cause

d'errore che intervengono nelle determinazioni delle sostanze solide, dell'acqua, delle ceneri, dell'emoglobina, del ferro, della densità, ecc., e che alterano naturalmente le cifre corrispondenti a queste stesse determinazioni, in modo da far quasi perdere loro ogni valore pratico — ricorda che le cifre date dalla crioscopia sono assai più sicure e significative, e che appunto la cifra rappresentante il valore crioscopico del sangue normale di cane, nelle sue esperienze, ha corrisposto a quelle che gli sono attribuite dagli autori. Infatti, il siero di cane (e i valori crioscopici del siero si possono estendere senza sensibile errore al sangue intero) ha, secondo Bottazzi, un valore di $\Delta = 0°, 565$, ma secondo altri autori citati da Luciani il valore di Δ è un pò superiore e raggiunge persino $0°, 605$. Da questo valore normale si ha, dopo l'annegamento e in rapporto alla diminuzione di concentrazione molecolare da esso prodotta, una notevolissima deviazione: da $0°, 60$ a $0°, 42$, la quale si ripete quasi altrettanto intensa nel passaggio dal sangue del cuore destro a quello del cuore sinistro e da $0°, 42$ a $0°, 29$.

Ora sì ampie variazioni, oltre che non potranno certo attribuirsi ad errori sperimentali, tanto più che trattasi di un metodo di ricerca assai preciso, non potranno nemmanco trovarsi, almeno per quel ch'è noto fin qui, in alcun'altra condizione morbosa. Donde è lecito concludere che la crioscopia

offre un criterio facile, sicuro e sensibilissimo per agevolare la diagnosi della morte da annegamento.

Questa conclusione acquista importanza nei rapporti pratici medico-legali, dal risultato di una esperienza, in cui CARRARA ha visto che nel cadavere immerso nell'acqua per oltre tre giorni non avviene alcuna diluizione del sangue, ossia alcuna diminuzione della sua concentrazione molecolare: anzi per l'evaporazione postmortale della parte acquea del sangue avviene una maggior concentrazione, e così il valore crioscopico del sangue aumenta da 0°, 58 a 0°, 70. La ricerca crioscopica potrà quindi giovare a risolvere la più frequente ed interessante questione medico-legale in tesi d'annegamento: se cioè l'individuo sia precipitato vivente in acqua, ovvero se vi sia stato buttato a corpo morto.

I casi differenti di un cadavere immerso nella acqua e di un altro tenuto esposto all' aria per lo stesso tempo, in condizioni di ambiente e di temperatura press'a poco analoghe — secondo le osservazioni di CARRARA — non danno luogo a differenze notevoli di comportamento della concentrazione sanguigna. Per cui, eccettuato l'annegamento, non esisterebbero tra il sangue delle due metà cardiache differenze notevoli di composizione, e in alcuni casi esse sarebbero anzi in senso opposto a quello notato nella morte per annegamento. Così FREUDENBERG, calcolando, come

già accennammo, il residuo secco del sangue nelle due metà del cuore in individui non annegati, trovò quasi costantemente una notevole prevalenza della percentuale del residuo secco nel sangue del cuore sinistro in confronto a quello del sangue del cuore destro.

Ma certo non si limita a questo punto l'importanza medico-legale della crioscopia, chè essa presenta ancora un valore grandissimo per la determinazione della natura del liquido in cui ha luogo l'annegamento.

Finora, per la diagnosi della sommersione nell'acqua di mare, non è stato consigliato che qualche criterio solo accidentalmente applicabile ed incerto. Tale è, per esempio, il criterio della esistenza nel cadavere di crostacei di una specie vivente nell'acqua dolce, per concludere che il detto cadavere non proviene dal mare, come hanno concluso appunto RAIMONDI e ROSSI avendo trovato nel cadavere d'un annegato una grande quantità di crostacei della specie *gammarus pulex*.

Quanto all'esame del contenuto dello stomaco, raccomandato da PALTAUF per diagnosticare l'annegamento nel mare, e basato sulla determinazione dei cloruri deglutiti in abbondanza dagli annegati in mare, è da osservare che non solo la determinazione quantitativa di questi cloruri offre troppo grave difficoltà di lavoro ed eccessiva incertezza

di risultati, ma bensì che i cloruri trovati possono dipendere — come avvertì lo stesso PALTAUF — da altre circostanze, per esempio, da ingestione di cibi salati.

Come vedesi, dunque, tutti i mezzi impiegati fino al presente per il riconoscimento dell'annegamento in acqua di mare, sono eventuali, incerti e difficilissimi.

Ora dalle esperienze del prof. CARRARA, concernenti la sommersione in acqua di mare, risulta che la densità del sangue del ventricolo destro è di poco inferiore al valore normale; il che attesta, come nei casi di sommersione in acqua dolce, una diluizione, però di grado minore, del sangue per rispetto ai suoi componenti normali. Di fronte a questi dati, però, spicca subito il fatto dell'enorme aumento del valore crioscopico, il quale dal valore fisiologico di $0^{o}, 60$ si eleva fino ad $1^{o}, 01$ e $1^{o}, 23$, appunto perchè la concentrazione molecolare viene aumentata dalla presenza dei composti salini contenuti nell'acqua. Si può, dunque, in tal caso, escludere in modo sicuro che il liquido d'annegamento sia l'acqua dolce, inquantochè essa, come si è detto, abbassa poco il valore crioscopico del sangue.

E poichè, per le esigenze della pratica, è sufficiente, nella massima parte dei casi, poter riconoscere che i liquidi, nei quali si suppone avvenuto l'annegamento, hanno una concentrazione

molecolare salina maggiore che la comune acqua dolce di fiumi, di laghi, di stagni, ecc., sarà lecito concludere che anche la semplice distinzione tra acqua dolce e acqua di mare (che la prova crioscopica è capace di dare mercè l'elevazione dei suoi valori), senza dubbio, è di notevole importanza pratica medico-legale; potendo servire, come giustamente ricorda CARRARA, ad identificare dalla natura del liquido il luogo dove l'individuo è annegato ed a riconoscere se da questo luogo è poi stato trasportato altrove o trascinato via da correnti. Così, per mezzo dell'esame crioscopico del sangue, vien concesso al perito di poter specificare e precisare maggiormente le sue risposte ai quesiti che gli sono sottoposti in tesi d'annegamento.

Ma ciò non è tutto: ben altre applicazioni può ancora avere la crioscopia in rapporto alla diagnosi medico-legale della morte per sommersione.

Accanto alla identificazione della natura del liquido di annegamento, è talora necessaria una diagnosi differenzionale tra la morte per annegamento e quella per edema polmonare; cioè interessa determinare se il liquido schiumoso che si trova nei bronchi e nei polmoni risulta esclusivamente da trasudato, o insieme da trasudato e da liquido d'annegamento.

Noi essendoci già occupati piuttosto diffusamente di tale questione in altra parte del presente

lavoro, qui ci soffermeremo appena a ricordare l'importanza concessa da alcuni autori, e specialmente da BERGERON e MONTANO, alla schiuma fine dei bronchi e dei polmoni, come ad un segno costante di morte per annegamento.

È noto, del resto, che BERGERON e MONTANO hanno calcolata la quantità di questa schiuma facendo il rapporto tra il peso di quella raccolta ed il peso specifico ed assoluto del polmone; ed è anche risaputo che PALTAUF ha cercato di risolvere l'accennata questione, determinando mediante laboriose ricerche chimiche quantitative il rapporto tra il peso specifico, il peso delle sostanze secche e quello delle ceneri di questa schiuma; rapporto che differirebbe nell'edema polmonare e nell'annegamento, essendo cioè costante nel primo caso, e assai vario invece nel secondo a causa della presenza e della diversa natura del liquido affogante.

Per risolvere tale questione, la crioscopia offre certamente un mezzo più semplice, più rapido e più sicuro. Essa permette, infatti, di comparare il punto crioscopico del trasudato edematoso con quello del sangue diluito in conseguenza dell'annegamento, e permette quindi di differenziare, meglio di quel che abbian fatto le laboriose ricerche di PALTAUF, di BERGERON e MONTANO, ecc., il liquido schiumoso più o meno abbondante che si trova nei bronchi, nei casi di edema polmonare (il cui punto di congelamento si può considerare

noto trattandosi nel più dei casi di un liquido isotonico col sangue), dal liquido parimente schiumoso che vi si raccoglie in quantità varia nell'annegamento.

I risultati che CARRARA ha ottenuto dalla ricerca crioscopica praticata sul liquido che scola dall'albero bronchiale degli animali annegati, sono stati molto differenti, a secondo che l'annegamento è decorso in acqua dolce o in acqua salata, appunto in causa della commistione che accade tra questi liquidi e i prodotti bronchiali.

« Nell'annegamento in acqua dolce — riferisce lo stesso autore — il valore di Δ è rappresentato da cifre molto basse, possiam dire inferiori a quelle dei prodotti bronchiali polmonari, fisiologici e patologici (edema, ecc.), nei quali generalmente, salvo casi eccezionali, tale valore si può considerare molto vicino a quello del sangue e quindi un valore noto. Nell' annegamento per acqua di mare poi i valori di Δ si sono assai elevati per una corrispondente causa, cioè per la commistione di quest' acqua a detti prodotti ».

Frattanto, le più importanti fra le prime conclusioni che il prof. CARRARA ha potuto trarre, comparando i risultati dei diversi metodi di ricerca con quelli ottenuti dalla crioscopia, sono:

1. che la diluizione del sangue, prodotta dallo annegamento, nel cadavere fresco è rivelata con esattezza e sensibilità dal valore crioscopico ricer-

cato comparativamente nel sangue delle due metà del cuore, meglio che da tutte le altre determinazioni quantitative dei componenti del sangue: densità, contenuto emoglobinico, numero dei globuli rossi, quantità d' acqua, quantità di residuo solido, quantità di ceneri e di ferro;

2. che, quando la morte non dipende da annegamento e risale già a qualche giorno prima dell'esame, esistono differenze minime tra i valori crioscopici del sangue nelle due metà del cuore;

3. che la crioscopia è un reattivo assai fine e prezioso, grazie al quale si possono, in un modo meno incerto ed indaginoso di quello usato da PALTAUF, da BERGERON e MONTANO e da altri, risolvere vari ed importanti quesiti in tesi di annegamento, come la natura del liquido di annegamento, la distinzione tra la morte per annegamento e la morte per edema polmonare e la quantità approssimativa di liquido penetrata nel sangue.

In appresso, CARRARA ha fatto notare che quando la putrefazione cadaverica è innoltrata, si possono avere, col nuovo metodo d' indagine da lui proposto, risultati aberranti, dovuti con tutta probabilità alle modificazioni di composizione e di concentrazione molecolare che la putrefazione induce nel sangue.

Di qui mosse una serie sistematica di importanti ricerche — che sarebbe ora troppo lungo riferire — diretta ad investigare come il sangue

si comportasse per il suo punto di congelamento e per la sua conduttività elettrica specifica, nei vari stadî di putrefazione. E in questa stessa direzione di ricerche, anche MAGNANIMI ha già fatto delle esperienze per studiare quale fosse il punto di congelamento del sangue tratto dal cadavere a varia epoca dalla morte: ha voluto cioè applicare ancora la crioscopia allo studio delle modificazioni che sopravvengono nel sangue, per il fatto della morte e del processo putrefattivo.

Recentemente STOENESCU ha intrapreso una serie di esperienze sulla crioscopia del sangue degli annegati in rapporto alla diagnosi medico-legale della sommersione, per rendersi conto del valore del processo indicato da CARRARA.

In riassunto, dalle differenti ricerche comparative che il detto autore ha istituite sul sangue degli animali annegati, risulta che, per mezzo della crioscopia, è talvolta possibile di ottenere una diagnosi positiva nei casi favorevoli, cioè a dire quando lo stato del cadavere permette ancora di trovare del sangue nel cuore.

La differenza di concentrazione del sangue negli annegati — secondo STOENESCU — fa la base della diagnosi; e questa differenza è stabilita facilmente dalla crioscopia, la quale è un processo semplice, rapido e sicuro, e che deve essere preferito a tutte le altre determinazioni.

Dall'esame dei dati della tabella seguente, l'A. viene alle conclusioni: 1° che i punti crioscopici del sangue arterioso e venoso di un animale vivo, o non differiscono affatto o differiscono assai poco; mentre che dopo l' annegamento la differenza è grande; 2° che non esiste differenza tra i punti crioscopici delle due specie di sangue nell'animale

Esperienze	SANGUE estratto durante la vita		SANGUE estratto dopo l'annegamento	
	Arterioso Δ	Venoso Δ	Cuore destro Δ	Cuore sinistro Δ
1ª	—	—	0, 47	0, 23
2ª	—	0, 55	0, 29	0, 20
3ª	0, 62	0, 62	0, 51	0, 24

che non è stato annegato; e ciò risulta da una esperienza, in cui l'animale è stato ucciso con un genere di morte diverso dall'annegamento.

Stoenescu osserva quindi che le grandi differenze tra i punti di congelazione del sangue delle due metà del cuore non possono esser dovute ad una causa interna; ma che sempre esse sono il risultato di una causa esterna, cioè a dire della penetrazione dell'acqua nel sangue; e che dunque le variazioni della concentrazione molecolare non son dovute ad altra causa, che alla sommersione.

Di più, l'autore ricorda che, la crioscopia dà

ancora un risultato sicuro e chiaro, quando si studii il punto crioscopico del sangue d'un animale annegato nell' acqua salata. In fatti, vi è una grande differenza tra il sangue delle due cavità del cuore, differenza dovuta a ciò che nella circolazione generale penetra una sostanza che abbassa il punto di congelazione.

Stoenescu ricorda infine che, con questo processo, si può stabilire se un cadavere appartenga ad un individuo che è stato annegato là dove si è trovato, ovvero se dalla corrente di un fiume è stato trascinato nel mare; e conclude dicendo che « la preuve cryoscopique peut rendre de grands services à la médecine légale pour l' etude des questions qui se rattachent à la submersion ».

Revenstorf, in questi ultimi tempi, ha portato un notevole contributo allo studio dell' attuale questione, e con le sue minute ed elaboratissime ricerche è venuto ad importanti risultati, i quali danno un grande affidamento anche per il fatto, certo non comune, di avere egli, oltre che negli animali, direttamente sperimentato nei cadaveri di annegati e di individui morti per malattie diverse.

Sarebbe troppo lungo, per quanto lo si ritenga interessante, riassumere nei loro particolari i lavori di Revenstorf; però, mentre da un lato ci limiteremo a rilevare, all' occasione, ciò che può avere maggiore relazione con le nostre ricerche, da un altro canto riteniamo per lo meno indi-

spensabile un breve riassunto delle principali conclusioni dell' autore.

In un suo primo lavoro, proponendosi di studiare il valore della crioscopia nella diagnosi della morte per annegamento, egli dichiara anzitutto che, sebbene il nuovo metodo diagnostico gli abbia dato risultati positivi soltanto in una parte dei suoi casi, tuttavia è raccomandabile di intervenire con la determinazione del valore crioscopico del sangue delle due metà del cuore, nei casi in cui viene in questione la morte per annegamento. A rilevare poi gli speciali vantaggi del predetto metodo, REVENSTORF in lode di questo aggiunge: che è rapido e facilissimo; che si fonda sull'accertamento di un fenomeno concomitante la morte per sommersione, accertamento che, da solo e indipendentemente da tutti gli altri sintomi, basta ad assicurare la diagnosi; che infine permette la diagnosi a vista, eventualmente prima di una completa necroscopia.

Ben più importanti sono, a dir vero, le conclusioni alle quali REVENSTORF perviene in un secondo lavoro sulla crioscopia nell' annegamento.

Avendo egli avuto l' occasione di fare delle ricerche in 5 casi di cadaveri d' individui annegati nell' Elba, esaminò in questi, oltre che il sangue del cuore destro, del cuore sinistro, della aorta, dell'arteria polmonare e della vena porta, anche altri liquidi dell'organismo (liquido cerebro-

spinale, liq. delle cavità pleurali destra e sinistra, liq. pericardico, liq. di polmone edematoso, liq. bronchiale; bile), e per via dell' accurata ricerca crioscopica potè, in 4 dei 5 casi, stabilire con sicurezza la morte per annegamento. Onde, ritenendo questo resultato molto favorevole, egli crede opportuno di raccomandare ancora una volta l' impiego del metodo crioscopico, la cui tecnica non è difficile, generalmente in tutte le sezioni cadaveriche di individui nei quali si sospetta la morte per annegamento.

Di non poco interesse sono, senza dubbio, in questo medesimo lavoro, le osservazioni sul grado di concentrazione del liquido cerebro-spinale, il cui valore crioscopico è, secondo l'autore, normalmente inferiore a quello del sangue del cuore sinistro. Così, un rapporto fra questi due valori crioscopici inverso a quello che ordinariamente si trova nei più differenti generi di morte, può fornire la base per la diagnosi dell'annegamento. Di fatti, la differenza di 0,10 - 0,15 - 0,20° C, ecc. in meno del valore crioscopico del sangue del cuore sinistro su quello del liquido cerebro spinale, starebbe a dimostrare l' avvenuto assorbimento del liquido di sommersione attraverso i capillari polmonari negli annegati, e conseguentemente la diluizione del sangue del cuore sinistro.

In un ultimo lavoro sulla determinazione del punto di congelamento dei liquidi del cadavere e

sul loro impiego nel giudizio dell'epoca dell'avvenuta morte, REVENSTORF cerca di mettere il valore crioscopico in rapporto all'epoca della morte e in rapporto alle oscillazioni che detto valore può subire a seconda della forma e del volume degli organi ed a seconda delle variazioni di temperatura e degli eventuali processi di putrefazione.

Sebbene questo lavoro in molti punti non abbia attinenza con l' indole delle nostre ricerche, riteniamo nondimeno utile riassumere qui appresso le principali conclusioni di esso: 1. Dal momento dell'avvenuta morte, si abbassa il valore crioscopico dei liquidi dell'organismo; 2. la rapidità con la quale il valore crioscopico dei differenti liquidi si abbassa, è varia, ed è dipendente dalla forma e dal volume dell' organo e dalla quantità del liquido in esso contenuto; 3. inoltre, l'abbassamento del valore crioscopico viene influenzato essenzialmente dalla temperatura, nello stesso senso di quanto avviene in generale per la putrefazione del cadavere; 4. nelle temperature basse e costanti (0°-14°), il valore crioscopico dei liquidi dell'organismo si abbassa in modo assolutamente uniforme; 5. se la temperatura oscilla in maniera che a temperature più basse seguano temperature più alte, allora l'abbassamento del valore crioscopico si accelera; nel caso inverso si rallenta.

Altre conclusioni dell'autore, riguardano la possibilità della determinazione dell'epoca della morte

per mezzo della crioscopia essenzialmente in rapporto col fattore temperatura e sue oscillazioni.

La questione attuale presenta, invero, un sì grande interesse, che non può certamente non richiamare l' attenzione dei cultori di medicina forense.

Nel vastissimo campo dei problemi medico-legali, relativi alla morte per annegamento, la importanza del nuovo e facile metodo diagnostico proposto da CARRARA, è tanto maggiore in quanto, da gran tempo, generalmente non si fa che lamentare il difetto di una buona e sicura caratteristica anatomica della morte per annegamento, e la difficoltà, talvolta insormontabile, di poterne con assoluta certezza stabilire la diagnosi.

Non deve quindi meravigliare se anche noi, malgrado altri autori ci abbiano preceduto coi loro pregevoli ed interessanti lavori sulla crioscopia in rapporto all' annegamento, siamo stati indotti ad intraprendere lo studio della questione. Del resto, il contribuire con nuove e più numerose esperienze ad assodare e a dilucidare meglio un argomento di grande interesse, crediamo sia sempre opera utile.

Frattanto, per renderci conto del valore del processo indicato da CARRARA, noi non abbiamo potuto sperimentare su cadaveri di annegati, per

mancanza di soggetti, e siamo quindi stati costretti ad instituire una serie di esperienze sui cani.

Noi non disconosciamo che talvolta sia imprudente concludere dall'animale all'uomo; ma, nella morte per annegamento, le circostanze sono così identiche, il meccanismo delle lesioni è cosi univoco, che è permesso inferire che, i principali fenomeni, così nell'animale come nell'uomo, devono essere analoghi. Non ci sembra, perciò, nel caso nostro, affatto fuor di luogo servirsi del cane per la soluzione di un problema che riguarda l'uomo, e riteniamo anzi, sin da ora, che debba attribuirsi eguale valore alle conclusioni che saremo per fare alla fine di questo lavoro.

Dopo quanto abbiamo riferito nel capitolo precedente, in riguardo allo scopo ed alla modalità di tutte le nostre diverse esperienze per lo studio generale e completo della morte da sommersione, non è più necessario qui soffermarci ulteriormente sulle varianti seguite nel modo di annegare gli animali, e sulla tecnica adottata nelle autopsie dei medesimi, specie per estrarre il sangue separatamente dalla metà destra e dalla metà sinistra del cuore, e per raccogliere il liquido bronchiale. Per tutto ciò, rimandiamo alle pagine che precedono.

Ricordiamo semplicemente che le nostre ricerche crioscopiche sono state condotte oltre che sul *sangue* e sul *liquido bronchiale*, anche sul *liquido*

dello stomaco e sull' *urina* dei cani; i quali, come già dicemmo, venivano variamente annegati in acqua dolce e in acqua di mare, e sezionati a diversa epoca dalla morte, per approssimarci alle circostanze pratiche cui gli esperimenti stessi dovevano rispondere.

A tale scopo, in alcuni casi, gli annegamenti sono stati praticati nella vasca (esistente nel giardino annesso all' Istituto di Anatomia patologica) riempita di acqua potabile della *Reitana;* (1) in altri casi gli annegamenti sono stati operati direttamente in mare.

Prima di sottoporre i cani alle varie esperienze, si estraeva loro un saggio di sangue (circa 10-15 cc.) dalla vena o dall'arteria femorale destra

---

(1) Per eventuali raffronti e per quanto può interessare le presenti ricerche, trascriviamo i risultati analitici dell' acqua della *Reitana* (tribuna città), secondo Grassi-Cristaldi e Speciale (« Municipio di Catania — Sulle acque Reitana, Consolazione, Valcorrente. — Relaz. chim., batter. ecc. » Catania tip. C. Galàtola, 1895).

Cento litri di acqua contengono :

Ossido di calcio (CaO)	4, 346
Ossido di magnesia (MgO)	9, 266
Acido solforico anidro (SO_3).	2, 60
Cloro (Cl)	4, 77
Acido nitrico anidro (N_2O_5)	—
Acido nitroso anidro (N_2O_3)	0
Ammoniaca (NH_3)	0
Residuo totale disseccato a 180^0	56, 18
Durezza totale in gradi francesi.	31, 0
Quantità di ossigeno consumato (sostanze organiche).	0

o sinistra, a piacere, avendo cura di cucire tosto la ferita e di occluderla anche con collodion. Inoltre, qualche giorno prima dell' annegamento non si trascurava di raccogliere, in ogni caso e per parecchie volte, le urine emesse durante il giorno dai detti animali; delle quali urine si facevano, ad intervalli, varie determinazioni crioscopiche, di cui si prendeva poi la media. Tutto ciò operavasi allo scopo di poter comparare e confrontare i dati della ricerca crioscopica del sangue e dell' urina di cane in condizioni normali con i risultati della ricerca medesima dopo l' annegamento, quando ben inteso la vescica, all' autopsia, si trovava ripiena di urina.

La lieve sottrazione sanguigna da noi praticata all' animale vivo, non alterava in modo apprezzabile le condizioni di concentrazione molecolare del sangue; imperocchè, come KOEPPE, CARRARA e STOENESCU riferiscono, anche dopo generose sottrazioni sanguigne fatte ad animali, la pressione osmotica del plasma non varia sensibilmente, avendo la linfa dei tessuti una pressione identica a quella del plasma del sangue.

Per le singole prove crioscopiche, tanto il sangue normale, quanto il sangue raccolto dopo lo annegamento, erano dapprima rapidamente filtrati attraverso garza per allontanarne i grumi che spesso vi si trovavano, e poi erano centrifugati per ottenerne il siero.

Negli animali annegati, la determinazione del valore crioscopico del sangue veniva sempre fatta comparativamente nel cuore destro e nel sinistro; però, non sempre era possibile condurre la ricerca sul sangue di entrambi le metà cardiache, perchè talvolta la metà sinistra conteneva una assai piccola quantità di liquido; nè d' altro canto era sempre possibile sottoporre alla predetta determinazione il siero ottenuto mediante la centrifugazione del sangue, perchè spesso, dopo l'avvenuto annegamento, l'emolisi diveniva notevole, e la separazione dei globuli rossi e della fibrina rendevasi difficile.

Perciò, si era costretti, come i precedenti autori, ad operare piuttosto sopra un plasma sanguigno che su un siero. Ma, del resto, la presenza o l'assenza dei globuli rossi non alterava sensibilmente i risultati delle nostre ricerche, inquantochè Dreser ha osservato che il sangue ed il siero di sangue presentano lo stesso abbassamento del punto di congelamento. Inoltre, da un lavoro di Hamburger si rileva che, dal punto di vista del comportamento crioscopico, tanto il sangue defibrinato di bue che il siero del medesimo sangue corrisponderebbero ad una soluzione di NaCl al 9, 90 $^{0}/_{00}$.

Prima di procedere alla prova crioscopica del liquido che scolava dai bronchi degli animali annegati, si aveva cura di allontanarne la parte schiu-

mosa; ed infine, parallelamente a tutte le determinazioni crioscopiche dei differenti liquidi (sangue, liquido bronchiale, liquido dello stomaco, urina) sui quali si sperimentava, determinavasi, in ciascun caso, anche il punto di congelazione dell' acqua di annegamento.

Le numerose determinazioni crioscopiche sono state fatte col noto apparecchio di BECKMANN, per la cui descrizione e tecnica, rimandiamo, per brevità, ai testi di chimica fisiologica che particolarmente se ne occupano.

Nel render conto delle nostre ricerche, analogamente a quanto abbiamo fatto in precedenza, non riteniamo necessaria la rassegna minuta delle singole esperienze, la cui descrizione ci costringerebbe ad una lunga ed inutile ripetizione di reperti molto uniformi; ma stimiamo più opportuno riassumere in tabelle e discutere i risultati che si riferiscono alle varie osservazioni sui diversi liquidi studiati.

Frattanto, poichè i varî autori che si sono occupati dell' attuale argomento, non adottano tutti lo stesso linguaggio nell'attribuire a $\triangle$ i suoi diversi valori, crediamo ancora utile premettere, a scanso di equivoci, che nelle nostre esperienze la parola *abbassamento* starà ad indicare un minor valore di $\triangle$ in un dato liquido (dopo l' annegamento) in confronto del valore di $\triangle$ nel medesimo

liquido normale, mentre con la parola *elevazione* intenderemo il contrario.

Sangue. — Coi nostri esperimenti in proposito, abbiamo potuto in primo luogo positivamente stabilire il valore del metodo crioscopico per la diagnosi dell' annegamento e confermare i risultati delle ricerche di CARRARA e degli altri autori che si sono occupati del sangue.

Nella tabella 1ª riassumiamo i singoli risultati crioscopici di 16 esperimenti diversi, di sommersione lenta e rapida, in acqua dolce e in acqua di mare.

Questi risultati, nel loro insieme, dimostrano anzitutto all'evidenza il fatto generico che, in seguito all' annegamento in acqua dolce, si avvera una diluizione del sangue, la quale si rivela, alla prova crioscopica, con un abbassamento notevole del punto di congelazione, cioè con un minor valore di Δ in confronto del suo valore nel sangue normale; abbassamento che è in rapporto alla penetrazione del liquido di annegamento nel sangue. D' altro canto, i predetti risultati attestano nella maniera più chiara e semplice che, ove l'annegamento si verifichi in acqua di mare, il valore crioscopico del sangue aumenta invece notevolmente, sempre per il fatto della diluizione, causata dalla penetrazione in esso dell' acqua di annegamento.

In questo caso, la prova crioscopica rivela la aumentata concentrazione molecolare (per rispetto

cuore destro e del sinistro un minor valore di Δ in confronto del suo valore nel sangue normale), il valore assoluto di Δ si è mostrato un po' maggiore che negli altri casi di annegamento lento, in cui evidentemente penetrando una maggior quantità di liquido affogante nel sangue, si è avverata per conseguenza una più grande diluizione di esso.

Ciò sarebbe una riconferma del fatto che l'abbassamento crioscopico si fa sempre più accentuato col crescere dell' acqua assorbita e con la conseguente diminuzione della concentrazione molecolare. Ed invero, poichè nella morte in narcosi sperimentalmente prodotta, l'annegamento decorre in modo piuttosto calmo, e l'animale non compie che pochissimi e superficiali sforzi inspiratorî, di conseguenza, penetra una minor quantità d'acqua nel sangue; il che sembra chiaramente dimostrato dall'abbassamento crioscopico meno notevole che si osserva in tali casi, a differenza di quelli in cui la durata dell'annegamento si protrae per un tempo piuttosto lungo. (1)

Nelle esperienze X, XV e XI, le autopsie furono rispettivamente eseguite dopo 24, 30, 48 ore dalla morte degli animali; e nonostante che tale in-

(1) In rapporto a questo fatto, dobbiamo ricordare che, secondo SEYDEL (citato da REVENSTORF), gli animali narcotizzati inspirano una maggior quantità d'acqua d'annegamento; la qual cosa sarebbe in opposizione coi risultati delle nostre esperienze.

tervallo di tempo decorresse fra la morte e la sezione cadaverica, tuttavia la prova crioscopica diede sempre risultati positivi ed evidenti, e nelle due metà del cuore fu sempre trovata una quantità di sangue sufficiente per poter condurre la ricerca separatamente nel cuore destro e nel sinistro.

Nelle esperienze IV e VIII invece non ci è stato permesso che fare la sola determinazione crioscopica del sangue del cuore destro, perchè nel cuore sinistro si conteneva una scarsa quantità di sangue e tale da non essere possibile praticare la ricerca. Però, anche in questi casi, il valore di Δ nel sangue estratto dal cuore destro dopo l'annegamento, in confronto del suo valore nel sangue estratto prima della sommersione, ha confermato assolutamente i fatti generali fin qui esposti.

Interessa finalmente rilevare che nelle esperienze X e XI, le cifre rappresentanti il valore crioscopico del sangue dopo l'annegamento, non differiscono molto da quelle che rappresentano il valore di Δ nel sangue normale. Ma se si consideri che nelle dette esperienze, le autopsie furono eseguite rispettivamente dopo 24 e 48 ore dalla morte, non si potrà fare a meno di credere che, il resultato aberrante cui accenniamo, sia stato molto probabilmente causato dalle modificazioni che, dopo la morte, avvengono nel sangue per opera della putrefazione.

Liquido bronchiale. — Nella tabella 2ª riassu-

ai componenti salini) della soluzione che risulta dal sangue e dal liquido affogante (acqua di mare);

TABELLA I.ª

	N. d'ordine delle esperienze	Sangue normale (prima dello annegamento) Δ	Sangue (dopo l'annegamento) cuore destro Δ	Sangue (dopo l'annegamento) cuore sinistro Δ	Liquido di annegamento Δ
Annegamento in acqua dolce	I.	0, 59	0, 40	0, 18	0, 02
	II.	0, 61	0, 56	0, 39	»
	IV.	0, 62	0, 54	—	»
	VI.	0, 58	0, 42	0, 25	»
	VII.	0, 60	0, 38	0, 20	0, 03
	X.	0, 57	0, 55	0, 48	»
	XI.	0, 60	0, 59	0, 51	0, 02
	XII.	0, 59	0; 40	0, 22	»
	XIII.	0, 58	0, 49	0, 31	»
	XIV.	0, 62	0, 47	0, 25	»
Annegamento in acqua di mare	III.	0, 60	0, 82	1, 12	2, 22
	V.	0, 61	0, 87	1, 05	»
	VIII.	0, 58	0, 71	—	»
	IX.	0, 58	8, 75	1, 01	»
	XV.	0, 62	0, 88	1, 16	2, 18
	XVI.	0, 59	0, 86	1, 14	»

ma, in genere, tutti i dati delle varie prove crioscopiche, registrati nella tabella, attestano concordemente il fenomeno generico, cioè la diluizione del sangue per l'annegamento.

Esaminando poi comparativamente i risultati

delle singole determinazioni crioscopiche del sangue del cuore destro e del cuore sinistro, non trovasi difficoltà alcuna nel rilevare che delle differenze assai evidenti di concentrazione esistono tra le due specie di sangue, delle due metà del cuore. E precisamente rilevasi essere il valore di $\triangle$ assai minore nel sangue del cuore sinistro in confronto del valore che esso ha nel sangue del cuore destro; e ciò appunto per il fatto che avvenendo la penetrazione del liquido di annegamento per il circolo polmonare, la diluizione si fa più accentuata nel cuore sinistro.

Ma oltre che questi fatti d' indole generale, dall' esame dei dati raccolti nella tabella, risultano ancora chiaramente altri fatti più particolari, che, senza dubbio non sono privi d' importanza.

Nelle esperienze II, VI e X, i cani furono buttati in acqua mentre si trovavano sotto l' azione della cloro-narcosi per produrre sperimentalmente la morte in istato d' incoscienza. In questi casi, sebbene la morte sia avvenuta calma e senza lotta, e sebbene gli animali non abbiano fatto che pochi e piccolissimi sforzi inspiratori, nondimeno si è sempre verificata una penetrazione di liquido di annegamento nel sangue, e quindi una diluizione del sangue medesimo, rivelata dall' abbassamento del suo punto di congelazione, alla prova crioscopica.

Però in tali casi (pur notandosi nel sangue del

miamo i risultati ottenuti dalle ricerche crioscopiche sul liquido scolato dai bronchi degli animali annegati.

TABELLA 2.ª

Annegamento in acqua dolce			Annegamento in acqua di mare		
N. d'ord. delle esperienze	Liquido scolato dai bronchi Δ	Liquido di annegamento Δ	N. d'ord. delle esperienze	Liquido scolato dai bronchi Δ	Liquido di annegamento Δ
I.	0, 25	0, 02	III.	2, 10	2, 22
II.	0, 29	»	V.	2, 14	»
IV.	0, 23	»	VIII.	2, 21	»
VI.	0, 28	»	IX.	2, 09	»
VII.	0, 24	0, 03	XV.	2, 18	2, 18
X.	0, 33	»	XVI.	2, 14	»
XI.	0, 39	0, 02			
XII.	0, 21	»			
XIII.	0, 26	»			
XIV.	0, 23	»			

Da un esame, anche superficiale, di questi dati risulta facilmente e con molta evidenza che una differenza assai marcata esiste tra i risultati dell'annegamento in acqua dolce e quelli dell'annegamento in acqua di mare, appunto in causa della commistione che accade tra questi liquidi e i prodotti bronchiali.

Così, mentre nel liquido scolato dai bronchi dei cani annegati in acqua dolce, il valore di Δ

è rappresentato da cifre molto basse, nel liquido bronchiale raccolto dagli annegati in acqua di mare, invece il valore di Δ è rappresentato da cifre molto elevate.

Evidentemente, questi due risultati opposti stanno legati ad una stessa causa: la commistione dell'acqua di annegamento ai prodotti bronchiali. Però, nel primo caso, essendo il liquido di annegamento costituito da acqua dolce, il punto di congelazione si abbassa, mentre, all'opposto, nell'altro caso si eleva, perchè trattasi di acqua di mare.

In riguardo alla crioscopia del liquido bronchiale interessa, frattanto, notare che si sono avuti risultati abbastanza soddisfacenti anche dalle esperienze II, VI e X, nelle quali, come già dicemmo, i cani furono dapprima narcotizzati col cloroformio e poi sommersi, nel momento in cui presentavano l'anestesia corneale.

Questo risultato prova ancora una volta che nella morte in istato d'incoscienza, sebbene gli animali non lottino nell'ambiente di sommersione e non facciano affatto energici sforzi inspiratorî, pure è sempre notevole la introduzione di una certa quantità di acqua di annegamento nell'albero aereo e conseguentemente (come abbiamo già fatto rilevare altrove) la produzione di una non troppo piccola quantità di spuma acquosa o liquido schiumoso sulla mucosa della trachea e dei bronchi.

In genere, anche per il liquido bronchiale si

è ripetuto il fatto che notammo per il sangue, cioè una elevazione del valore crioscopico in rapporto al tempo trascorso dalla morte dell'animale, ed in rapporto al processo putrefattivo.

Liquido dello stomaco. — In vari casi, praticando le ricerche sul liquido rinvenuto nello stomaco degli animali sommersi, abbiamo conseguito i risultati che riassumiamo nella tabella 3ª.

TABELLA 3.ª

Annegamento in acqua dolce			**Annegamento in acqua di mare**		
N. d'ord. delle esperienze	Liquido dello stomaco Δ	Liquido di annegamento Δ	N. d'ord. delle esperienze	Liquido dello stomaco Δ	Liquido di annegamento Δ
I.	0, 16	0, 02	III.	2, 38	2, 22
II.	—	—	V.	2, 71	»
IV.	—	—	VIII.	—	—
VI.	0, 23	0, 02	IX.	2, 59	2, 22
VII.	0, 20	0, 03	XV	—	—
X.	—	—	XVI.	2, 62	2, 18
XI.	0. 36	0, 02			
XII.	0, 18	»			
XIII.	—	—			
XIV.	0, 19	0, 02			

Da essi si rileva subito, che, in linea generale, anche per il liquido dello stomaco, si sono verificati fatti analoghi a quelli concernenti il liquido dei bronchi; cioè un abbassamento ed un innalza-

mento dei valori di △ in piena corrispondenza all' annegamento in acqua dolce, ed a quello in acqua di mare.

La differenza tra i valori crioscopici (0,16°-2,62°) del liquido raccolto dallo stomaco degli animali annegati in acqua dolce, e quelli del liquido estratto dallo stomaco dei sommersi in acqua di mare, è notevolissima e presenta, secondo il nostro modo di vedere, una non piccola importanza nella determinazione della natura del liquido di annegamento. Difatti, mentre nella sommersione in acqua dolce il valore di △ è rappresentato da cifre molto basse ed oscilla fra 0,16-0,36°C, invece nella sommersione in acqua di mare il valore di △ è assai elevato ed oscilla precisamente fra 2,38-2,71°C. Come vedesi, dunque, la differenza tra questi valori è così accentuata che, in base ad essa, il riconoscimento dell' annegamento in acqua di mare ovvero di quello in acqua dolce non può offrire alcuna difficoltà.

Vero è che — per una serie di svariate circostanze e per diversi fattori, tra cui tiene il primo posto la putrefazione — può il valore di △ subìre delle variazioni ed elevarsi, ma questo innalzamento non crediamo che potrà esser mai tale da far sorgere dubbio sulla realtà dei fatti. Ed invero, supponendo per esempio che, a causa della putrefazione, il valore crioscopico nel liquido dello stomaco degli annegati in acqua dolce, divenga mag-

giore in confronto del valore di $\triangle$ nello stesso liquido proveniente da un cadavere fresco, è molto probabile che la differenza tra le variazioni di questi valori crioscopici potrà sempre permettere il riconoscimento dell'avvenuta sommersione in acqua dolce; e sembra doversi ritenere che — entro certi limiti — le dette variazioni non saranno in ogni caso mai tali da raggiungere le alte cifre (2, 71°) che si ottengono nell'annegamento in mare.

Nei diversi casi da noi studiati, abbiamo notato, in rapporto all'epoca varia della morte degli animali, delle variazioni nel valore di $\triangle$, il quale, all'autopsia praticata dopo 30 minuti dalla morte (esp. I), è stato eguale a 0, 16°. Tuttavia, nella XI delle nostre esperienze, in cui la sezione cadaverica venne eseguita 48 ore dopo la morte, non abbiamo avuto che un innalzamento massimo di 0, 36°; innalzamento che rimane di gran lunga inferiore a quello (2, 38° - 2, 71°) che si è ottenuto nelle esperienze con gli animali annegati in mare.

Anche in queste ultime esperienze, in ordine al tempo trascorso dalla morte degli animali, si sono notate oscillazioni da $\triangle = 2, 38°$ a $\triangle = 2, 71°$ C; e ciò sta a confermare il fatto già spesso rilevato che, specie col progredire del processo putrefattivo nel cadavere, i valori crioscopici dei differenti liquidi dell'organismo ordinariamene s'innalzano, cioè diventano maggiori rispetto a quelli dei medesimi liquidi nel cadavere fresco.

Infine, confrontando i varî dati trascritti nella tabella 3ª risulta che, in generale, l'innalzamento del valore crioscopico è direttamente proporzionale al tempo trascorso dalla morte.

Urina. — Interessanti per diversi riguardi si presentano, senza dubbio, i risultati delle ricerche crioscopiche che abbiamo istituite sulle urine dei cani prima e dopo l'annegamento (tabella 4ª), per cercar sopratutto di contribuire ulteriormente allo studio del complesso problema dell'aumento della secrezione renale, nella sommersione.

TABELLA 4.ª

Annegamento in acqua dolce				Annegamento in acqua di mare			
N, d'ord. delle esperienze	URINA prima dello annegam. Δ	URINA dopo dello annegam. Δ	Liquido di anneg. Δ	N. d'ord. delle esperienze	URINA prima dello annegam. Δ	URINA dopo dello annegam. Δ	Liquido di anneg. Δ
I.	2, 70	1, 75	0, 02	III.	3, 08	—	—
II.	3, 02	2, 42	»	V.	3, 01	3, 19	2, 22
IV.	3, 08	—	—	VIII.	2, 96	—	—
VI.	2, 99	—	—	IX.	2, 98	—	—
VII.	2, 98	2	0, 03	XV.	3, 04	3, 37	2, 18
X.	3, 01	—	—	XVI.	2, 89	—	—
XI.	2. 85	—	—				
XII.	2, 90	1, 87	0, 02				
XIII.	2, 94	2, 89	»				
XIV.	3, 02	—	—				

Da un confronto dei singoli risultati ottenuti, emergono alcuni fatti che interessa subito specificare.

Anzitutto, le cifre che, nella tabella 4ª rappresentano i valori di $\triangle$ nel liquido urinario studiato, non lasciano il menomo dubbio sulla minore concentrazione molecolare dell'urina trovata nella vescica dei cani annegati in acqua dolce, rispetto a quella normale (cioè prima dell' annegamento) degli stessi animali.

Questo principale fatto è certo degno di nota, perchè sembra avere, in qualche modo, una più o meno diretta relazione con gli altri fatti, già da noi stessi rilevati nel precedente capitolo, quando appunto ci occupammo del *contenuto della vescica* quale segno di morte per annegamento.

D' altra parte, le cifre rappresentanti i valori di $\triangle$ nel liquido urinario trovato nella vescica dei sommersi in acqua di mare, sono abbastanza dimostrative nell' attestare che, in seguito all' annegamento, si è verificato un certo aumento della concentrazione molecolare del predetto liquido.

Questo resultato, avuto riguardo che per l'acqua di mare in cui furono praticate le esperienze V e XV si sono notate oscillazioni da $\triangle = 2, 18°$ a $\triangle = 2, 22°$ C, (cioè valori crioscopici minori che quelli trovati per l'urina normale dei cani delle stesse esperienze V e XV, prima dell'annegamen-

to), parrebbe stare in opposizione con ciò che abbiamo osservato sopra.

Noi non pretendiamo forzare i nostri risultati, comunque essi sieno, alla significazione assoluta e precisa di un dato fatto e specialmente di un fatto complesso come quello che ora ci occupa; però se ci sarà permesso di analizzare più minutamente il predetto resultato contraddittorio, non potremo fare a meno di rilevare che, con molta probabilità, il maggior valore di Δ in confronto del suo valore nell' urina normale, si sarà verificato per causa della putrefazione. Infatti, i cani delle esperienze V e XV, vennero rispettivamente sezionati dopo 15 e 30 ore dalla morte; e poichè per altri liquidi dell'organismo è stata già accertata la notevole influenza del processo putrefattivo nell' innalzamento dei loro valori crioscopici rispetto ai presunti valori normali, non crederemmo di escludere la possibilità che anche l' urina, analogamente agli altri liquidi dell'organismo, venga influenzata dalla putrefazione.

Le oscillazioni da $\Delta = 3,19°$ a $\Delta = 3,37°$ che si sono avute rispettivamente nei due cani sezionati dopo 15 e 30 ore della morte (esperienze V e XV), conforterebbero la nostra veduta, e confermerebbero ancora una volta i risultati generali che, fin qui, si sono avuti dall'insieme di tutte le nostre osservazioni.

Quanto ora alla interpretazione del fatto concernente la diminuzione di concentrazione molecolare che, in seguito all'annegamento, si verifica nell'urina dei cani sommersi, molto ci sarebbe da dire. Ma, dopo quanto abbiamo esposto nel capitolo precedente in riguardo al contenuto della vescica degli animali annegati, e dopo le opinioni da noi espresse sul proposito, non crediamo qui di intervenire nuovamente sull'argomento.

I risultati delle presenti ricerche crioscopiche ci sembra che, indirettamente, parlino a favore di un aumento della diuresi nell'annegamento. In fatti, quando il liquido urinario, contenuto nella vescica dei cani annegati, presenta una concentrazione molecolare alquanto minore dell'urina normale (cioè prima dell'annegamento) dei cani medesimi, non si può aver dubbio che, durante la sommersione, si verifichi per lo meno la secrezione di una urina meno concentrata della normale.

Certamente, il problema è abbastanza complesso, e noi non abbiamo la pretesa di crederlo risoluto in modo definitivo, neppure dopo il resultato che ci fornisce la crioscopia; tanto più che — come DRESER ha osservato, e WINTER ha confermato — normalmente per l'urina si possono avere oscillazioni da $\Delta = 0,022^{\circ}$ a $\Delta = 4,72^{\circ}$ C.

A maggior chiarimento della tabella 4ª, ricordiamo che, nelle esperienze III, IV, VI, VIII, X,

XI, XIV e XVI, la determinazione crioscopica del liquido urinario, dopo l'annegamento, non si potè eseguire, perchè la vescica fu trovata vuota e contratta, o quasi vuota.

Pervenuti ormai alla fine delle nostre ricerche, crediamo opportuno riunire, nella tabella 5ª, i numerosi risultati di tutte le esperienze sui differenti liquidi studiati, sia per renderne più agevole il confronto, e sia per mettere in rilievo anche i particolari più importanti di ciascuna delle esperienze medesime.

Dal confronto e dall' esame minuzioso di tutti i risultati raccolti in questa tabella riassuntiva, emergono molteplici fatti, i quali ci permettono di venire alle seguenti principali conclusioni:

a) In seguito all' annegamento, si avvera una diluizione del sangue, la quale si rivela, alla prova crioscopica, con un abbassamento o con una elevazione del punto di congelazione (cioè con un minore o maggiore valore di $\triangle$ in confronto del suo valore nel sangue normale) a seconda che il liquido di annegamento che penetra nel sangue sia l'acqua dolce o l'acqua di mare.

b) Il valore crioscopico del sangue del cuore sinistro, nei cadaveri di annegati, differisce notevolmente da quello del sangue del cuore destro, per la diversa concentrazione molecolare che, in

TABELLA 5.ª

Num. d'ordine delle esper.	PESO del cane annegato Kg.	DURATA dello annegam.	TEMPO trascorso dalla morte dello animale	SANGUE (prima dello annegamen.) Δ	SANGUE (dopo l'anneg.) del cuore destro Δ	SANGUE (dopo l'anneg.) del cuore sinist. Δ	LIGUIDO dei bronchi Δ	LIQUIDO dello stomaco Δ	URINA prima dello annegam. Δ	URINA dopo dello annegam. Δ	LIQUIDO d'annegam. Δ
ANNEGAMENTO IN ACQUA DOLCE											
I.	12,500	30′	30′	0,59	0,40	0,18	0,25	0,16	2,70	1,75	0,02
II.	5	4′ 3″	5 ore	0,61	0,56	0,39	0,29	—	3,02	2,43	»
IV.	4,250	2′	30′	0,62	9,54	—	0,23	—	3.08	—	»
VI.	5,800	2′ 55″	8 ore	0,58	0,42	0,25	0,28	0,23	2,99	—	»
VII.	11	20′	2 »	0,60	0,38	0,20	0,24	0,20	2,98	2	0,03
X.	8,260	3′ 4″	24 »	0,57	0,55	0,48	0,33	—	3.01	—	»
XI.	15	45′	48 »	0,60	0,59	0,51	0,39	0,36	2,85	—	0,02
XII.	10,300	25′	30′	0,59	0,40	0,22	0,21	0,18	2,90	1,87	»
XIII.	7,420	2′	2 ore	0,58	0,49	0,31	0.26	—	2,94	2,89	»
XIV.	9,900	11′ 5″	1 ora 1/2	0,62	0,47	0,25	0,23	0,19	3,02	—	»
ANNEGAMENTO IN ACQUA DI MARE											
III.	14,	28′	3 ore	0,60	0,82	1,12	2,10	2,28	3,08	—	2,22
V.	6,180	16′ 41″	15 »	0,61	0,87	1,05	2,14	2,71	3,01	3,19	»
VIII.	2,630	1′ 45″	30 »	0,58	0,71	—	2,21	—	2,96	—	»
IX.	12	2′ 10″	8 »	0,58	0,75	1,01	2,09	2,59	2,98	—	»
XV.	3,580	2′	30 »	0,62	0,88	1,16	2,18	—	3,04	3,37	2,18
XVI.	4	10′ 2″	8 »	0,59	0.86	1,14	2,14	2,62	3,89	—	»

seguito all' annegamento, assume il detto liquido nelle due metà del cuore. Questa differenza sta precisamente a dimostrare ed a confermare il fatto che la penetrazione del liquido di sommersione avviene essenzialmente per il circolo polmonare, e che per ciò il sangue del cuore sinistro si trova più diluito di quello del cuore destro.

c) Nell'annegamento effettuato durante la cloro-narcosi, si verifica sempre una penetrazione del liquido di annegamento nel sangue, e quindi una diluizione di quest'ultimo, chiaramente rivelata dalla prova crioscopica.

d) I punti di congelamento del liquido bronchiale presentano grandi differenze, a seconda che l' annegamento avvenga in acqua dolce ovvero in acqua di mare. Queste differenze sono evidentemente dovute alla commistione dei diversi liquidi (acqua dolce, acqua di mare) di annegamento ai prodotti bronchiali, e permettono nella maggioranza dei casi di poter determinare con molta facilità la natura del liquido di sommergimento.

e) Nelle morti che si verificano durante la narcosi, anche profonda, penetra sempre una certa quantità d'acqua d'annegamento nell'albero aereo.

f) La differenza tra i valori crioscopici del liquido dello stomaco degli annegati in acqua dolce e dei sommersi in acqua di mare, permette e facilita il riconoscimento della sommersione in questi due diversi liquidi.

g) L'urina contenuta nella vescica degli animali annegati, presenta, alla prova crioscopica, una minor concentrazione molecolare di quella normale, cioè prima dell'annegamento. Questo fatto tende a dimostrare che, nella sommersione, con grande probabilità si verifica un aumento della diuresi, e fa credere altresì che, durante l'annegamento, abbia luogo una secrezione renale meno concentrata dell'urina normale.

h) Generalmente, il valore crioscopico di un dato liquido presenta delle oscillazioni, in rapporto al tempo trascorso dalla morte e specie in rapporto alla putrefazione; e precisamente, a causa sopratutto di questo fattore, i valori crioscopici dei differenti liquidi dell'organismo ordinariamente si innalzano, cioè diventano maggiori rispetto a quelli dei medesimi liquidi nel cadavere fresco.

Queste conclusioni generali, mentre da un lato sono una nuova conferma delle interessanti osservazioni di Carrara e degli altri autori che si sono occupati della crioscopia in rapporto all'annegamento, dall'altro non lasciano il menomo dubbio sul reale valore del nuovo metodo per la diagnosi della morte da sommersione.

La crioscopia è veramente un reattivo assai fine e prezioso, il quale, in tesi di annegamento può permettere di risolvere varî ed importanti que-

siti medico-legali. Essa stabilisce facilmente ed in breve tempo la differenza di concentrazione nel sangue e in altri liquidi dell'organismo degli annegati, e presenta senza dubbio una grande superiorità, su qualsiasi altro processo fisico-chimico, per semplicità, rapidità e sicurezza.

Onde anche noi non esitiamo ad ammettere che la Medicina Legale si è realmente avvantaggiata d'un metodo, grazie al quale il perito, nella grande maggioranza dei casi, potrà trovare assai più agevole e piana la via che deve condurlo alla soluzione dei varî problemi che si riferiscono alla morte per annegamento.

FINE

Dall' Istituto di Materia Medica e Tossicologia sperimentale della R. Università di Catania.

AUTORI CITATI

ARNAUDET, (Normandie médicale; 4° ann., n. 23, 1888)

AVISARD, (cit. da Orfila: *Leçons de méd. lég.)*).

BECKER, *Paradox. medico-legale de submers. morte,* 1740.

BELOHRADSKY, *Morte per annegamento* (in MASCHKA, Trattato di Med. Leg.) Napoli, Jovene e C.° 1893.

— *Zeitschrift f. Heilkunde.* Prag, 1880.

BELLOC, (cit. da Stoenescu: *Diagnostic de la submers. etc.*)

BERT, *Notes pour servir à l'histoire de l'asphixie* (Journal de l'Institut, 1864; Boll. de la Soc. phil., 1864).

— *Leçons sur la physiologie comparée de la respiration.*

BERT e TARDIEU, Art. *Asphixie* (Nouv. Dict. de méd. et de chir, prat. Paris 1865).

BERNARD, *Leçons sur les liquides de l'organisme;* t. I.

BERGER, *Essai physiolog. sur la cause de l'asphixie.*

BERGERON e MONTANO, *Exper. sur la morte par submersion* (Ann. d'hyg. 1877).

BERNT, *Systematisches Handbuch d. gerich. Arzneikunde.* 4 Auflage, Wien 1834.

BICHAT, *Recherches physiol. sur la vie et sur la mort.*

BISHOP, (cit. da Ziino: *Comp. di Med. leg. e di giur. med.)*

BLANC, *Contribution a l'etude expérimentale de la mort submersion* (Montpellier, 1901)

BLUMENSTOK, (cit. da Ziino: l. c.)

BORRI, *Sul contegno della pressione sanguigna durante lo annegamento* (Sperimentale A. L., fasc. III.).

— *Note di asfissiologia* (Mem. della R. Acc. di Scienze, ecc, di Modena. Serie III. Vol. V.).

BOHNIUS, (cit. da Bélohradsky: l. c.)
BOTTAZZI, *Chimica fisiologica.*
BOUGIER, *Peut-on diagnostiquer la mort par submersion?* Paris, 1884.
BRIAND e CHAUDÈ, *Man. de médecine légale.* Paris, 1880.
BROUARDEL, *La pendaison, la strangulation, la suffucation, la submersion.* Paris.
BROUARDEL e LOYE, (Archives de physiologie, Paris, 1889).
BROUARDEL e VIBERT, *Etude sur la submersion* (Ann. d'hyg. 1880).
— *Sang des noyes* (Ann. d'hyg. 1880).
BROWN-SÊQUARD, *Experimental Researches,* 1853.
— *Recherches experimentales et cliniques sur quelques questions relatives à l'asphixie* (Compt. rend. de l'Acad. ecc. Paris 1859).
CARRARA, *La crioscopia del sangue nella diagnosi medico-legale della morte per annegamento* (Arch. p. le scienze mediche. Vol. XXV, n. 5, 1901).
— *Nuove ricerche sulla morte per annegamento* (ibidem; Vol. XXVI, n. 12, 1902).
— *Contributo allo studio della putrefazione del sangue* (ibid. Vol. XXVI, n. 18, 1902).
CASPER-LIMAN, *Prakt. Handbuch der gerich. Med.* 1871.
CASPER, *Klinische Novellen zur gerich. Med.*—Berlin 1863.
CASTRENSIS R, (cit. da BËLOHRADSKY: *Morte per anneg.)*
CHAMPEAUX e FAISOLLE, *Experiences et observations sur la cause de la mort des noyes.* Lyon 1768.
COLEMANN, *Dissertazione sulla sommersione.* Londra 1791.
COLLINS-BRODIE, (in Med. Chir. Transact., 1861, v. 44°.)
CORNY, (cit. da Bélohradsky: *Morte per annegamento).*
CORIN, *Sur la presence dans la vessie, des noyes d'une grande*

quantitè d'urine claire et peu colorée (Ann. de la Soc. di Méd. lég. de Belgique, 1899).

— *Recherches sur la mort par submersion* (Ann. de la Soc. de méd. Leg. de Belgique, 1900).

COUTAGNE, (cit. da SARDA: *Ètat du contenu cardiaque, etc).*

DE DOMINICIS, *Ricerche sul reperto anatomo-patologico dell'annegamento* (Giorn. di Med. Leg. 1903).

DELENS, *Des fractures et des lesions osseuses que l'on rencontre sur les cadavres ritirés de la Seine.* (Ann. d'hyg. 1878).

DEHAEN, *Ratio medendi.* Pars. III. Viennae, 1769.

DESGRANGES, *Mem. sur les moyens de perfectionner l'etablissement public des personnes noyes.* Lyon, 1750.

DÊTHARDING, *De methodo subveniendi submersis per laryngotomiam.* Rostochii 8. Maji 1714.

DEVÈRGIE, *Traitè de med. Leg.* t. II.

DRESER, *Ueber Diurese und ihre Beeinflussung durch pharmacologische mittel* (Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. XXIX).

DURIAU, *Note sur la submersion* (Ann. d'hyg. ete. 1886)

EDWARS, (cit. da Ziino: *Comp. di Med. leg.)*

ENGEL, *Der Eintritt flüssiger und breüger Stoffe in die Luftwege der Leiche* (Wochenbl, der Zeits d. K. K. Gesellsch. d. Aerzte in Wien 1866).

FAGERLUND, *Ueber das Eindringen von Ertränkungsflussigkeit in die Gedürme* (Viertelj. f. gerich. Med. 1880)

FALK, *(* Virchows Archiv 47, 1869).

FAURE, *L'asphixie et son traitement* (Arch. gen. de méd. 1856).

FILIPPI, SEVERI, MONTALTI, BORRI, Manuale di medicina legale.

FRIEDBERG, *Gerichtsärtliche Gutachten.* 1. Reihe. Braunschweig 1875

GARDANNE, *Recherches sur la mort des noyés,* Paris 1778.
GIRARD, *De la mort par submersion, etc.* (Journ. de méd de l'Isere, 1876).
GOODWYN, *Dissertatio de morbo morteque submersorum investigandis,* Edinburgh 1876.
— *The connexion of Life wit respiration, ecc.*, London 1788.
GRUMMER, (cit. da Ziino: Comp. di Med. leg.).
GUY e FERRIER, *Forensic Medicine,* London 1875.
HABERDA, *Dringen in Flüssigkeiten aufgeschwemmte Fremdkörper post mortem in fötale Lungen ein* (Friedreich's Blätter f. gericht, med. 1898).
HAMBURGER, (Centralblatt f. Physiologie, 24 febbr. 1894)
HALLER, (Wiener med. Jahrb. Heft, 3).
— *Disputationes chirurgicae,* Lausannae 1755.
— *Elementa physiologiae corporis humani,* Lausannae 1761.
HEBENSTREIT, *Antropologia forensis*, Lipsiae 1753.
HENKE, *Zeitschrift f. d. Staatsarzneikunde,* Erlangen 1820 e seg. Namentlich: Vol. 8-11-13-20-38-42. Ergänzungshefte: 1-2-3-4-8.
— *Lehrbuch der gerichtlichen Medicin mit Nachträgen von C. Bergmann,* 13 Auflage. Berlin 1859.
HNÉVKOVSKY, *Ueber das Schleimhautpolster der Paukenhöhle beim Fötus und Neugeboren* (Wiener med. Blätter. 1883).
HODANN, (Viertelj f. gerich. Med., V. Vol. Heft. e Friedreich's Blätter, 1852, 5 Heft).
HOFMANN, *Lehrbuch d. gerich. Med.* 2. Aufl. 1880.
— (Virchow's Jahresbericht. XIX Jahrgang.).
— *Die forensisch wichtigsten Leichenenscheinungen*(Viertelj. f. gerich. Med., Vol. 25 e 26).
HUMPEL, (cit. da Ziino: *Comp. di Med. leg.*)
JENNER COX, (The north'american medical and surgical Journal, october 1826).

KITE, *Ueber die Wiederherstellung scheinbar todter Menschen,* Leipzig. 1790.

KLOSE, *Beiträge zur gerich. Arzneik.* Liepzig 1811.

KOEPPE, *Physikalische Chemie in der Medicin*, Wien, 1900

KOPP, *Jahrbücher d. Staatsarzneik. Frankfurt a.* M. 1808-1819

KRAHMER, *Handbuch der Staatsarzneikunde;* 1879.

KRAMZLER, (cit. da Ziino e da Bélohradsky: op. cit.).

KROMBHOLZ, *Auswahl gerichtlich-medicinischer untersuchungen nebst Gutachten.* Prag.

KUPFER, (Friedreich 's Blätter 1851, Heft. 1.)

LAFARGUE, *(Ann. d'hyg. et de med. lég.,* 1887).

LAFOSSE, (cit. da Orfila e da Bélohradsky: l. c.)

LANDOIS, *Trattato di fisiologia dell'uomo.*

LARREY, *Medicinisch-chirurgische Denkwürdigkeiten aus meinen Feldzügen,* 1813.

LAZZARETTI, *Medicina legale*, 1886.

LESSER, *Ueber die wichtigsten Sections befund bei dem Tode durch Ertrinken* (Vierielj. f. gericht., Bd. XL. Genn. 84)

LIMAN, *Erträнkungsflüssigkeit in Luftwegen und Magen als Criterium des Ertrinkungstodes* (Viert. f. ger. Med. 1862).

LLOYD JONES, *On the variations in the specific gravity of the blood in health* (Journ. of Physiol. 1887).

— *Further observations in the specific gravity of the blood in health and diseae* (ibidem, 1891).

LOMBROSO, (cit. da Montalti: *Manuale di Med. leg. ecc.).*

LOUIS, (cit. da Ziino e da Bélohradsky: l. c.)

LUCIANI; *Trattato di fisiologia.*

LYONNET, *De la densità du sang.* etc. Paris, 1892.

MACQUER, (Dict. de Chim. tome I).

MAGNANIMI, (Policlinico, fasc. 5, A. 1902).

MARC, *Memoire sur le moyens de constater la mort par submersion,* Paris, 1808.

MARTUSCELLI e PROTA, *Ricerche sperim. ed istolog. sull'asfissia, ecc.* (Arch. ital. di Laringologia, XXI).
MARSHAL, (cit. da Taylor: *Princ. and Pratice of med. Jur.*)
MASCHKA, *Trattato di medicina legale*. Napoli, 1893.
METZGER, *System d. gerich. Arzneiwissenschaft. Erweitert von Remer.* 5 Aufl. Königsberg u. Leipzig. 1820.
MERTZDORFF, (cit. da Siebenhaar, l. c.)
METSCH, (cit. da Bélohradsky: l. c.)
MEYER, (cit. da Ziino: *Comp. di Med. leg.*).
MISURACA, *L' asfissia meccanica e le sue varie forme*. Palermo, 1888.
MONTALTI, *Ricerche sperimentali sulle alterazioni degli elementi nervosi della corteccia cerebrale nelle asfissie rapide meccaniche* (Riv. di Med. leg. 1898).
MOREAU, *Deux signes nouveaux de la mort par submersion* (Soc. de med. lég. de Belgique: Ann. d'Hyg., Giu. 99).
MORGAGNI, *Opera omnia*. Tom. III. lib. epist. anatomico-medica XIX.
NORMANN CHEVERS, *Medical Jurisprudence for India.*
OESTERLEN, *Hahdbuch der med. Statistik,* Tübingen 1869.
OETTINGEN, *Moralstatistik,* Erlangen 1868.
OGSTON, *Medical Jurisprudence for India*, 1856.
ORFILA, *Leçons de médicine légale,* Paris.
OSIANDER, *Ueber den Selbstmort,* Hannover 1813.
PALTAUF, *Ueber den Tod durch Ertrinken nach Studien an Menschen und Thieren.* Wien, 1888.
— *Einige Bemerkungen über den Tod durch Ertrinken* (Berl. med. Woch., 1892).
PAPPENHEIM, (Viertelj. f. gericht. Med. Bd. IV, 1853).
PARAEUS, Op. chir.; *De renunciationibus tractatus;* 1594.
PERL, (Viertelj. f. gericht. med. u. öff. San., t. XXVII).
PETIT, (cit. da Bélohradsky: l. c.)

PIOLLET, (Archives générales de Médecine, tom. IX.)
PIORRY, *Dantur ne mortis a submers. certa signa*. Paris 1826.
PLATERI, *Quaestionum pathologicarum, quaestio, 55*. 1656.
PLATER e BOHN, (cit. da Stoenescu: *Diagnostic de la submersion,* etc. Ann. d' Hyg. 1903.)
PLOUCQUET, *Abhandlung uber die gewaltsamen Todesarten*. 1788.
POUTEAU, *Oeuvres posth.,* Paris 1803 (sur la submersion)
PORTAL, (cit. da Ziino: *Comp. di Med. leg.,* e da Béloh-radsky: l. c.)
PUCCINOTTI. Lezione XI. Ed. milan., 1856.
PYL, *Aufsütze und Beobachtungen aus der gerich. Arzneiwissenschaft*. 2. Aufl. Berlin 1803. Vol. III.
RAIMONDI E ROSSI, *Un'applicazione dell'Entomologia alla Medicina legale* (Riv. sperim. di Freniatria 1889).
REUBOLDT, (Viertelj. f. gericht. Med., t. XXVI).
REVENSTORF, *Ueber den Wert der Kryoscopie zur Diagnose des Todes durch Ertrinken* (Münch. med, Woch. 1902).
— *Resultate der Kryoscopie bei Ertrunkenen* (Vierteljahrsschr. f. gerich. Med. 3. Folge. XXVI. 1.)
— *Ueber Gefrierpunkts-Bestimmugen von Leichen flüssigkeiten und deren Verwerthung zur Bestimmung des Zeítpunkts des eingetretenen Todes* (ibidem., XXV. 1.)
RICHTER, *Sull'edema delle pliche della glottide nei cadaveri di annegati* (Wiener Keinische Wochen, 1899).
RIEDELL, *Preussisch Medicinische voreizeitung,* 1847.
ROBIN, (cit. da Ziino: *Comp. di med. leg.)*
RÖDERER, (cit. da Ziino: *Comp. di med. leg.)*
ROSE, *Grundriss medicinisch-gerichtl. Erfahrungen,* Frankfurt a. M. 1892.
SANSON HIMMELSTIERN, (cit. da Ziino: *Comp. di Med. l.*).
SARDA, *Recherches esperimentales sur l' état du contenu car-*

diaque dans la morte par asplyxie mecanique (Ann. d'Hyg. 1902)

SARDA, *Rercherches experimentales sur l' etat du contenu cardiaque dans la mort par submersion* (Ann. d' Hig. 1903).

SCHMIDT, *La morte per annegamento dal punto di vista medico-legale* (Friedreich's Blätter, 1899 — Riv. di med. leg. 1899).

SECCHI, Relaz. sulla giustizia amministrata nell' anno 1897 nel circondario di Catania, 1898.

SENAC, (cit. da Bélohradsky: *Morte per annegamento*).

SEVERI, *Per la conoscenza di alcune cause che favoriscono la penetrazione dell'acqua nell'apparecchio respiratorio dei cadaveri sommersi* (Riv. di med. leg. 1901).

— *Il sangue degli annegati,* Ricerche critiche.

SIEBENHAAR, *Encyclop. Handbuch d. gerich. Arzneikunde.*

SIMEONS, (cit. da Bélohradsky: l. c.).

SKRZECKA, (Viertelj. f. gerich. Med., Neue Folge, 5.)

— (Ann. d'hyg. et de méd. lég. 1868).

STEUDEL, (Friedreich's Blätter, 1850).

STOENESCU, *Diagnostic de la submersion par l' etude cryoscopique du sang des noyes* (Ann. d' Hyg. 1903).

STRASSMANN, *Lehrbuch der gericht. Med.* Leipzig.

TAMASSIA, *Una vecchia questione nella diagnosi della morte per annegamento* (Atti del R. Istituto veneto di scienze, ecc. 1888).

TARDIEU, *Etude medico-legale sur la pendaison, la strangulation et la suffucation.* Paris, 1879).

— *Nouvelle étude méd. lég. sur la submersion e la suffucation, etc.* (Ann. d' hyg. et de méd. lég. 1863).

TAYLOR, *A manual of medical jurisprudence.* London 1879.

THOENISSEN, (cit. da Belohradsky: *Morte per annegamento*).

TORTOSA, (cit. da Ziino: *Comp. di Med. leg.*).

TOURDES, Art. *Submersion* du Dict. des sc. med.
TOURDES e METZQUER, *Traite de médecine légale.*
VALENTINI, *Corpus juris medico-legale;* 1722. — *Novellarum medico-legalium cas. 16;* 1704.
VARNIER, (cit. da Orfila: *Leçons de Méd. lég.*).
VIBERT, *Précis de médecine légale,* 1900.
VIBORG, (cit. da Ziino *Comp. di Med. leg.*).
VOGEL, (cit. da Ziino: *Comp. di Med. leg.*).
WALD, *Gerichtliche Medicin,* Leipzig 1858.
WALDSCHMIDIUS, *Miscell. med. phys.* 1706.
WALTER, *De morbis peritonaei et apoplexia.* Berolini 1875.
WINTER, *Constance du point de congelation de quelques liquides de l'organisme; etc.* (Compt. rend., tom. CXXI).
— *De la concentration moléculaire des liquides de l' organisme* (Arch. de physiol. n. et p. 5me, tom. VIII.)
WREDEN e WENDT, *Asfissia del feto.*
WYDLER, (cit. da Bélohradsky: l. c.)
ZACHIAE, *Quaestionum medico-legalium,* lib. V, tit. II.
ZIINO, *Compendio di Med. Leg. e di Giurisprud. Med.* 3ª ediz. Milano.
— Art. *Annegamento* (Diz. delle sc. med. Mil. 1871).

Catania, Gennaio 1904.

ERRATA CORRIGE

Pag.	39	linea 27	KALLER	HALLER
»	88	» 14	disgressione . . .	digressione
»	105	» 25	muro	muco
»	133	» 11	presensa	presenza
»	180	» 20	nuove più . . .	nuove, e più
»	211	» 6	dell'etere	dall'etere
»	243	» 24	accettuato. . . .	eccettuato